

# VÄXTANVÄNDNING FÖR FLUKTUERANDE VATTENNIVÅER I DAGVATTENPARKEN

Plant use for fluctuating water  
levels in Dagvattenparken



Isa Hildetun

Självständigt arbetete • 30 poäng  
Masterprogrammet i landskapsarkitektur  
Alnarp 2017

VÄXTANVÄNDNING FÖR FLUKTUERANDE VATTENNIVÅER  
I DAGVATTENPARKEN

Plant use for fluctuating water levels in Dagvattenparken

Isa Hilldetun

Handledare: Eric Wahlsteen, SLU, Universitetsadjunkt vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Tobias Emilsson, SLU, Forskare FLK vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Biträdande examinator: Karin Svensson, SLU, Universitetsadjunkt vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur

Kurskod: EX0814

Program: Masterprogrammet i landskapsarkitektur

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Wikimedia Commons

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: dagvattenhantering, översvämningsproblematik, växtval, naturlig skogsplantering, vegetationsbyggnad, våtmark

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Insitutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning



## TACK TILL

Eric Wahlsteen, min handledare och guide genom denna uppsats.  
Tack för ditt engagemang och kloka kommentarer genom hela processen.

Edit Stormgaard, min närmsta och klokaste kollega på Gatukontoret, Malmö stad.  
Tack för allt stöd och engagemang under hösten.

Magnus Svensson och Patrick Bellan, växtexperter av rang.  
Tack för all kunskap och inspiration som ni bidragit med till den här uppsatsen.

Sam Madsen, min livskamrat.  
Tack för att du vill göra den här resan med mig.

## Sammandrag

Forskning tyder på att med en utveckling mot ett allt varmare och våtare klimat kan vi vänta oss att det kommer bli allt vanligare med extrema regn. Att använda dagvatten som en positiv resurs i staden kan ge rekreativa, miljömässiga och pedagogiska värden, kan bidra till den biologiska mångfalden med en ökad flora och fauna, liksom spela en estetisk roll när vi utformar stadens rum.

Malmö stad håller tillsammans med Vasyd på att utveckla en skyfallsplan och det är inom detta samarbete som tankarna på Dagvattenparken tog form. Parken är tänkt att fungera som ett magasin för vatten vid stora skyfall. När Vasyds ledningar fylls upp pressas vatten upp i parken för att sen rinna tillbaka när ledningarna åter är öppna. Detta skapar en form av våtmark med fluktuerande vattennivåer. De förutsättningar som parken erbjuder med en fuktig ståndort och återkommande översvämningar ses som en möjlighet att skapa spännande växtmiljöer och testa ett nytt växtmaterial.

Det är i utmaningen att hitta växtmaterial som klarar förutsättningarna i Dagvattenparken som mitt arbete har utvecklats. Speciell vikt har lagts vid att ta fram exotiska arter som klarar av den speciella ståndorten liksom ge en annorlunda upplevelse och komplettera vårt inhemska växtmaterial. Syftet är även att visa på hur ett växsystem kan byggas upp på ett hållbart och estetiskt tilltalande vis. Målet med mitt arbete är även att det ska kunna användas som referens till liknande projekt i framtiden, liksom skapa en ökad förståelse för de problem och möjligheter som varierande vattennivåer innebär för ett vegetationssystem. Arbetet vänder sig både till aktiva inom branschen, såsom landskapsarkitekter, men även till studenter inom landskap- och trädgårdsområdet.

I arbetets kunskapssammanställning behandlas de effekter som översvämningar har på vedartat växtmaterial och vilka strategier olika växtmaterial använder sig av för hantera vatten. Syftet är att visa på hur träd hanterar översvämningar i naturen och hur de kan anpassa sig efter en blöt växtplats. I kunskapssammanställningen tas även skogssystemets estetiska element upp såsom årstidsväxlingar, skala, form och struktur. Även uppbyggnaden av ett vegetationssystem och vilka mål som kan finnas med ett bestånd behandlas. Begrepp som succession, växtstrategier och Grime's CSR-modell tas upp.

I arbetets resultatdel tas några av de exotiska träd och buskar, liksom träd med ett exotiskt uttryck, som skulle kunna användas i planteringar med fluktuerande vattennivåer upp. I bilaga till detta arbete redovisas en lista med fler träd och buskar som skulle kunna vara lämpliga till översvämningsytor och våtmarker. Under resultatdelen presenteras även ett växtförslag till Dagvattenparkens våtare ytor.

## Summary

Research suggests that the world is moving towards a much warmer and wetter climate and that we can expect that it will become increasingly frequent with extreme rains. The use of storm water as a positive resource in the city can provide recreational, environmental and educational values, can contribute to biodiversity with an increase in flora and fauna, as well as playing an aesthetic role when designing urban space. Malmö City is together with VAsyd developing a plan on how the city should handle heavy rainfall and it is within this collaboration that the thoughts of a stormwater park took shape. The park is intended to function as a magazine for water at times of heavy rains. When Vasyd's water lines are filled up the water is pressed up into the park, the water flow back when the lines re-open. This creates a type of wetland with fluctuating water levels. The conditions that the park provides, a moist site and recurrent flooding, is seen as an opportunity to create exciting green environments and test a new plant material.

It is in the challenge of finding a plant material that meet the conditions of the Dagvatten park that my work has evolved. Special attention has been paid to find exotic species that can handle the special environment in the park as well as provide a different experience and complement our domestic plant material. The aim with this work is also to show how the plant systems can be built in a sustainable and aesthetically pleasing way. The goal of this work is that it can be used as a reference for similar projects in the future, as well as create a greater understanding of the problems and opportunities that varying water levels mean for a vegetation system. The work addresses both active in the business, such as landscape architects, but also to students of landscape- and garden architecture.

In the first part of this work I address the impact that floods have on woody plant material and the different strategies that different plant material use to manage flooding. The aim is to show how trees deal with floods in nature and how they can adapt to a wet habitat. Also forest systems aesthetic elements such as seasonal changes, scale, form and structure are brought up. How to build a sustainable vegetation system, what goals the system could have and concepts such as succession, growth strategies and Grime's CSR model is discussed in the first part of my work.

In the result section are some of the exotic trees and shrubs, as well as trees with an exotic expression, which could be used in plants with fluctuating water levels presented. In the appendix to this work I present a list of more trees and shrubs that could be suitable for flood areas and wetlands. The results section also presents a proposed vegetation system for Dagvattenparkens wetter areas.



# Innehållsförteckning

## 1. Inledning

1.1	Personlig bakgrund.....	6
1.2	Bakgrund till arbetet.....	6
1.2.1	Klimat och skyfall.....	7
1.2.2	Dagvattenparken.....	8-9
1.3	Frågeställning.....	10
1.4	Syfte.....	10
1.5	Mål.....	10
1.6	Metod.....	10
1.7	Avgränsning.....	11

## 2. Kunskapssammanställning

2.1	<u>Del 1</u> .....	12
2.1.1	Platsbesök och förebilder.....	12-13
2.2	<u>Del 2</u> .....	14
2.2.1	Estetik.....	14-15
2.2.2	Några principer för vegetationsbyggnad.....	16-18
2.2.3	Några principer för artval.....	18-20
2.2.4	Etablering och skötsel.....	21-22
2.3	<u>Del 3</u> .....	23
2.3.1	Jorden.....	23-24
2.3.2	Träd och vatten.....	24-26

## 3. Resultat

3.1	Växtmaterial för fluktuerande vattennivåer.....	27-31
3.2	Förslag till vegetationssystem för Dagvattenparkens våta ytor.....	32-35

## 4. Diskussion

4.1	Risker med Dagvattenparken.....	36
4.2	Litteratur och källor.....	37
4.3	Framtida forskning och projekt.....	37-38
4.4	Uppnåddes syftet med arbetet.....	38
4.5	Slutord.....	38

## 5. Referenser.....39-40

## 6. Figurförteckning.....41-42

## 7. Bilagor.....43-47

## 1.1 Personlig bakgrund

Våren 2016 påbörjade jag en praktik på genomförandeavdelningen på gatukontoret i Malmö stad. Detta ledde till att jag fick fortsätta på avdelningen som vikarie under ett par månader. Under min tid på gatukontoret kom jag i kontakt med landskapsarkitekt Ola Nielsen som höll på att starta upp ett nytt projekt, Dagvattenparken. Efter att han hade presenterat projektets förutsättningar så kom vi fram till att jag skulle kunna bidra till arbetet, främst med kunskap kring växtval. Ola slutade på gatukontoret i september och arbetet togs över av landskapsarkitekt Edit Stormgaard. Vi fortsatte tillsammans att arbeta med utvecklingen av Dagvattenparken och det bestämdes att jag skulle fortsätta inom projektet. Under tiden som jag arbetat deltid med Dagvattenparken har jag skrivit mitt examensarbete som tar upp vilket växtmaterial som skulle kunna vara aktuellt under de förutsättningar som Dagvattenparken erbjuder.

## 1.2 Bakgrund till arbetet

Malmö har under de senaste åren drabbats av flera kraftiga skyfall som har haft en stor inverkan på infrastrukturen. Den 31 augusti 2014 föll under 24 timmar över 100 mm regn över Malmö och stora delar av staden drabbades hårt av översvämningar (SMHI 2014). Idag är Malmös vattenledningar inte dimensionerade för att ta emot stora vattenmängder under så pass kort tidsperiod, därför pressas vattnet upp genom källare och gatubrunnar när ledningarna är fyllda. Med en utveckling mot ett allt varmare och våtare klimat kan vi vänta oss att scenarier som dessa blir allt vanligare i framtiden (SMHI 2014).

Malmö stad håller tillsammans med VA-Syd på att utveckla en skyfallsplan och det är inom detta samarbete som tankarna på Dagvattenparken tog form. Parken är tänkt att fungera som ett magasin för vatten vid stora skyfall.

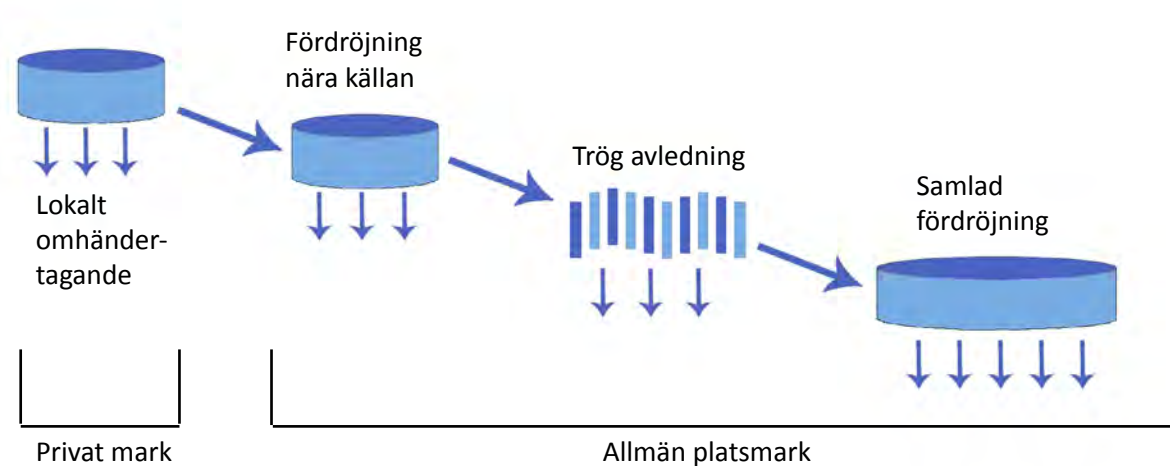
Parken är inte tänkt att upplevas som en teknisk lösning utan som en spännande plats med god design och genomtänkt vegetation. För att de stora gräsyterna inte ska upplevas som alltför dominerande tillåts skogsvegetation skära igenom magasinet. Även dessa skogsdungar kommer att kunna översvämmas och måste därför vara noga genomtänkta för att få fram ett växtmaterial som klarar påfrestningen. Dungarna är även tänkta att fungera som estetiska element i parken och ska kunna erbjuda olika upplevelser och sinnesintryck. Det är i utmaningen att hitta ett växtmaterial som klarar förutsättningarna i Dagvattenparken som mitt arbete har utvecklats.

## 1.2.1 Klimat och skyfall

Forskning tyder på att det i ett varmare klimat kommer bli allt vanligare med extrema regn (SMHI 2014, elektronisk källa). Enligt FN:s klimatscenarior kommer den genomsnittliga nederbörden öka med 10 % - 15 % till år 2050 och i ett globalt perspektiv kan det komma att få stora konsekvenser. Sett till hur situationen kommer att utvecklas i Sverige räknar SMHI med att vinternederbörden kommer att öka och sommarnederbörden minska, dock kommer det bli allt vanligare med kraftiga skyfall under hela året. (Plan för Malmös vatten 2016, s. 53-55, elektronisk källa)

För att beskriva kraftiga regn användes återkomsttider, såsom 10-årsregn eller 100-årsregn. Dessa beskriver i sin tur regntintensiteten som står för hur mycket vatten som faller under en timma. Definitionen av ett skyfall är att det faller minst 50mm under en timma. (Plan för Malmös vatten 2016, s. 53-55, elektronisk källa) Såsom prognosen ser ut idag tros återkomsttiden för ett 20-årsregn minska till 6-10 år under sommarhalvåret och 2-4 år under vinterhalvåret. Det finns dessutom risk för långvariga torkperioder. (Plan för Malmös vatten 2016, s. 53-55, elektronisk källa)

Malmö har under åren upplevt flera stora regn (Malmös stads strategiska skyfallsarbete 2016, s. 36, elektronisk källa) Den 5:e december 2013 slog stormen Sven till mot Malmö och skapade förödelse när ledningarna fylldes till brädden och vattnet pressades upp genom brunnar i källare och gaturum. Året efter, den 31:a augusti 2014, föll en femtedel av det regn som normalt faller under ett år när regnovädet Arvid drog in över staden. (Malmös stads strategiska skyfallsarbete 2016, s. 36, elektronisk källa) Även denna gång blev skadorna enorma och uppmäts i sin helhet till 600 miljoner kronor. (Fossum, T 2016, pers. kom.) Med de stora kostnader, skador på infrastruktur och påverkan på trafiken som skyfallen bär med sig är det av största vikt att se över hanteringen av dagvatten, liksom ta fram en hållbar skyfallsstrategi.



Figur1: Kategorier för öppna system. Enligt Stahre (2004)

Malmö växer med nya exploateringsområden med en förtätad struktur där allt fler ytor är hårdgjorda, vilket har minskat både fördröjningen av vattnet till ledningarna liksom infiltrationen i marken (Wallner, C 2016, pers. kom.). Ledningarna är idag anpassade till att klara av ett 10-årsregn men med det tryck vi har idag räcker inte det traditionella ledningsnätet till. I bilden ovan beskrivs olika alternativa sätt att arbeta med dagvatten. (Stahre, P 2004, s. 10)

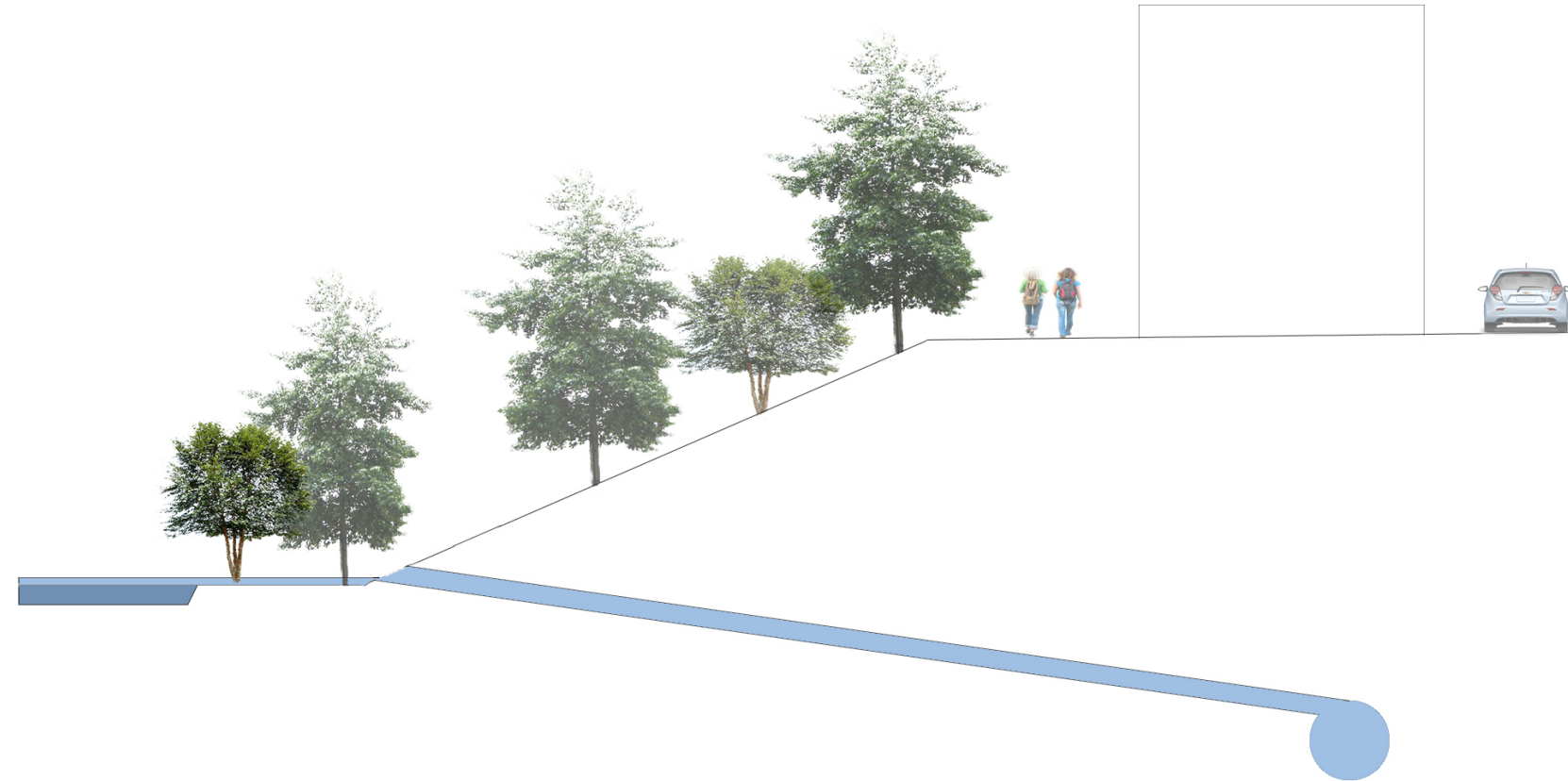
Dimensioneringen av ledningar sker alltid utifrån en viss mängd nederbörd över ett visst intervall och när det överstigs leder det till överbelastning av systemet. Med 10 till 100 år mellan de stora regnen är det inte ekonomiskt realistiskt att öka på ledningsnätets kapacitet utan åtgärderna måste ske på andra sätt. (Ahlman, S 2011, elektronisk källa) Om man förr planerade dagvattenhanteringen utifrån kapaciteten på ledningarna så är det idag fler faktorer som spelar in, såsom vattenkvalité och vilken roll vattnet har i vår stadsmiljö. Att använda dagvatten som en positiv resurs i staden kan ge rekreativa, miljömässiga och pedagogiska värden. Öppna dagvattenlösningar kan bidra till den biologiska mångfalden med en ökad flora och fauna, liksom spela en estetisk roll när vi utformar stadens rum. Det finns flera olika former av dagvattenlösningar som kan bidra till stadens utformning och hållbarhet. (Stahre, P 2004, s. 12-14)

I Malmö faller det i genomsnitt 600mm nederbörd per år, varav de allra största skyfallen oftast infaller under sensommaren. (Plan för Malmös vatten 2016, s. 53, elektronisk källa) Malmö stad har som mål att dagvatten ska hanteras på ett sådant sätt att det ska finnas goda säkerhetsmarginaler vid extrema nederbördsmängder. I översiktsplanen för Malmö stad står det att målet är att Malmö ska bli en tät och grön stad där vattnet har en given plats. (Malmö översiktsplan 2014, s. 6-7, elektronisk källa) För att se till att detta inte stannar endast vid en vision håller Malmö stad på att ta fram en skyfallsplan. Skyfallsplanen behandlar regn som inte kan hanteras av dagvattensystemet och som orsakar skador på bebyggelse, olägenheter för de som bor och verkar i staden samt störningar i trafiken. Skyfallsplanen är ännu inte helt klar men beräknas vara färdig för publicering under 2019. (Malmös stads strategiska skyfallsarbete 2016, s. 36, elektronisk källa) Syftet med skyfallsplanen är att ta fram lösningar både på kort och lång sikt och arbeta med att skapa enighet i hur problemen ska hanteras, liksom fysiska åtgärder och beredskapshantering. Ett flertal strategier har tagits fram för hur skyfall ska hanteras i framtiden, dessa tar upp lösningar både under och över mark. Målet är att hela Malmö ska klara ett 100-årsregn utan översvämningar. För att detta ska kunna uppnås är det viktigt att arbeta med multifunktionella ytor och öka kunskapen om hur dessa kan användas. (Fossum, T 2016, pers. kom.)

Begreppet multifunktionalitet är något som ofta används i samband med översvämningsproblematik. Ett sätt att arbeta multifunktionellt med skyfallsvatten är att arbeta med översvämningsytor i så kallad samlad fördröjning. Samlad fördröjning av dagvatten innefattar anläggningar för att minska eller fördröja avrinningen från större upptagningsområden. Det finns olika former av samlad fördröjning. När ledningssystemet är överbelastat kan vattnet pressas upp genom ledningarna och ut på en översvämningsyta, när sedan flödet i ledningarna minskar rinner vattnet tillbaka ner i systemet. Översvämningsytan är försänkt i förhållande till den omgivande marken och skapar på så sätt en bassäng där vattnet tillfälligt kan samlas. Detta brukar kallas för styrd översvämning vilket är en åtgärd för att fördröja och samla regnvatten. (Stahre, P 2004, s. 59-62) När det gäller ytor som dessa, som under en större del av året inte kommer att vara översvämmade, är det extra viktigt att de har flera funktioner att erbjuda. I det urbana sammanhanget existerar infrastrukturen och grönsstrukturen bredvid varandra och tillsammans kan de kompletteras för att omhänderta stora mängder vatten och undvika översvämningar. Integrerade skyfallslösningar med multifunktionalitet som mål kan bidra till sociala, ekologiska och miljömässiga värden i staden. (Stahre, P 2008, s. 8-9)

År 2004 gjordes en första utredning kring dagvatten i Hyllieområdet. Den lokaliserade flöden och rinnvägar, där det i framtiden skulle kunna uppstå problem och platser där det vore lämpligt att samla vatten vid större skyfall. Dagvattenparken är en sådan plats (Wallner, C 2016, pers. kom.).





Figur 4: Illustration över röret in till Dagvattenparken

## 1.2.2 Dagvattenparken

I Hyllie på andra sidan spåren om den befintliga Vattenparken och vattentornet ligger den plats där Dagvattenparken ska anläggas. Platsen är idag helt obebyggd men här kommer att byggas bostäder och en förskola under kvartersnamnet Solkvarteren. Under tiden som citytunneln byggdes användes platsen som uppställningsplats för bodar, material och maskiner. All matjord är borta och det som kvarstår är tät packad alv. Idag är det en ruderatmark. (Stormgaard, E 2016, pers. kom.) Bilderna nedan är från ett platsbesök i September 2016 och visar tydligt på platsens ruderata karaktär.



Figur 2: Nulägesbild Dagvattenparken Hyllie, Malmö



Figur 3: Nulägesbild Dagvattenparken Hyllie, Malmö

Dagvattenparken är ett samarbete mellan Vasyd och Malmö gatukontor och målet med parken är förutom att skapa en attraktiv park för närboende och i viss utsträckning besökare i Hyllie även att parken ska fungera som ett vattenmagasin vid översvämningar. Såsom illustreras i bilden ovan pressas vatten upp i parken när Vasyds ledningar fylls upp för att sedan rinna tillbaka när ledningarna åter är öppna. Parken kommer ligga lägre än sin omgivning och beroende på regnmängd kommer delar av eller hela parken översvämmas i perioder. Hur mycket vatten och i vilka tidsintervaller är idag osäkert men Vasyd räknar med att parken ska kunna hantera 6600 m<sup>3</sup> i ett öppet dagvattensystem, parken är i sin hela yta ca 24 000 kvm. Stora delar av parken kommer bestå av större gräsytor som lätt kan fyllas och vid torrt väder kan användas av besökarna för bollspel, picknic eller andra trevliga parkaktiviteter. Varken Vasyd eller Malmö stad har tidigare byggt liknande system så Dagvattenparken kommer vara ett första test. (Wallner, C 2016, pers. kom.)

Parken skapas i sin helhet som en stor skålad form med höjdryggar mot sidorna. På den flackare delen av parken ska låga kullar byggas upp, framför allt i parkens södra del och i anslutningen till vallen i nordost. På så vis skapas en skål där vattnet kan samlas. Den lägsta marknivån i parken kommer ligga på 17,7 meter enligt höjdsystem RH2000 medan kanten av parken som gränsar mot Solkvarteren kommer ha en ungefärlig höjd på 21,7 meter. Det är en höjdskillnad på 4 m vilket gör att delar av parken kommer att vara fuktigare än andra även vid torrare perioder. (Stormgaard, E 2016, pers. kom.) Vasyd räknar med att den lägsta nivån i parken kommer översvämmas ett par gånger per år. Den vanligaste tiden för översvämningar kommer vara under sensommaren och hösten. Det är svårt att avgöra hur länge vattnet kan komma att stanna i parken men enligt Vasyd kommer längre perioder än en vecka inte att vara aktuellt. (Wallner, C 2016, pers. kom.)





Figur 5: Illustrationsplan över Dagvattenparken (Ej i skala) och lägesbeskrivning

Målet är att parken ska vara en grön oas med ängsvegetation, gräsmattor, buskar och träd. Kravet från Vasyd:s sida har endast varit att parken ska fungera som en tillfällig uppsamlingsplats, det finns inga krav på att vattnet ska renas vilket hade ändrat förutsättningarna för parken. När det gäller frågan om det finns en risk att förorenat vatten spolas in i parken anses risken liten då det smutsigaste vattnet sköljs bort med det första regnet, en så kallad 'First flush'. (Wallner, C 2016, pers. kom.) Som helhet ska parken upplevas som grön med mycket vegetation – skogsdungar, buskar, äng och klippt gräs. Grönskan ska tillsammans med parkens modellering upplevas som naturlig, ibland nästan lite vild. De konstruerade element som finns i parken ska som kontrast ha ett skarpt och distinkt uttryck. (Stormgaard, E 2016, pers. kom.) För att kunna dra en cykelväg genom parken, samt för att göra huvudstråken i betong tillgänglighetsanpassade, överbryggas den lägsta delen av parken med en gång- och cykelbro. Bron ska i mötet mellan gångarna breddas upp till en utsiktsplats, på vilken sittplatser ska finnas. Utsiktsplatsen ska erbjuda utblickar över parkens norra del, och mötas i parkens yttersta kant av en annan utsiktsplats, vilken utformas som en liten plattform i anslutning till bron över järnvägen i norr. Övriga gångvägar kommer att följa parkens modellering och de som ligger lägst kan komma att översvämmas tillfälligtvis. I den norra delen av parken kommer det även att finnas en mindre damm som kommer ligga lägre än det rör som mynnar ut i parken och därför aldrig tömmas på vatten. Över dammen och de fuktigaste delarna av parken kommer det dras spänger. (Stormgaard, E 2016, pers. kom.)

Vegetationen kommer att bestå av klippta gräsytor, ängsmark, större sjök av skogsvegetation och mindre dungar av träd. Som tidigare påpekats eftersträvas ett naturligt uttryck. I många naturliga planteringar faller valet på att använda inhemskt växtmaterial, detta beror delvis på att det alltid innebär vissa risker att arbeta med exoter. Det kan vara svårt med hårdigheten och att översätta artens ståndortskrav till en ny klimatzon. Det finns även en risk att plantor sprids ut i vår inhemska natur och rubbar ekosystemet, störst är risken vid planteringar ute i landskapet. (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994, s.197) I det här fallet bedöms dock risken för spridning som liten eftersom parken är belägen i ett hårdgjort sammanhang och icke invasiva arter har valts ut. Istället har projektledaren Edit Stormgaard valt att nästintill uteslutande arbeta med exoter. De förutsättningar som parken erbjuder med en fuktig ståndort och återkommande översvämningar ses som en möjlighet att skapa spännande växtmiljöer och testa ett nytt växtmaterial. som vi inte är vana att se här i Sverige. Att använda sig av ett exotiskt växtmaterial ökar även biodiversiteten i parken. (Stormgaard, E 2016, pers. kom.) Exoter definieras i detta arbete som träd och buskar som naturligt inte växer i Sverige. För att kunna bygga upp vegetationsvolymerna i parken, främst de större sjöarna av skogsvegetation, och bestämma vilka arter som ska ingå i de olika systemen krävs en djupare kunskap kring vegetationsbyggnad och artval. Det är i dessa frågor som uppstått kring parken som mitt arbete har lagt sin grund. Under min tid på Malmö stad har jag varit med och utvecklat ideerna kring parkens vegetation och mitt arbete har sin utgångspunkt i artvalet för parkens blöta delar.

## 1.3 Frågeställning

- Hur kan ett vegetationssystem byggas upp som både ska erbjuda estetiska värden och vara tåligt vid fluktuerande vattennivåer samt vara hållbart över tid i södra Sverige?
- Vilket växtmaterial i form av träd och buskar kan användas vid fluktuerande vattennivåer i södra Sverige?

## 1.4 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att undersöka vilket växtmaterial i form av buskar och träd som kan hantera de fluktuerande vattennivåer som kommer att vara vanliga i Dagvattenparken. Speciell vikt har lagts vid att ta fram exotiska arter som klarar av den speciella ståndorten samt ge en annorlunda upplevelse och komplettera vårt inhemska växtmaterial. Syftet är även att visa på hur ett växtsystem kan byggas upp på ett hållbart och estetiskt tilltalande vis.

## 1.5 Mål

Målet med arbetet är en teoretisk kunskapssammanställning som leder vidare till ett gestaltungsförslag och en växttabell. Kunskapssammanställningen behandlar ämnen såsom vegetationsbyggnad, översvämningars inverkan på träd, betydelsen av jorden vid översvämningar samt val av växter till översvämningsdrabbade ytor. Den kunskap jag inhämtat under den första delen av arbetet tillämpas praktiskt i form av ett gestaltungsförslag där en växtsammansättning till de våta delarna av Dagvattenparken presenteras. I Resultatdelen presenteras även en del av det växtmaterial jag kommit fram till skulle kunna vara aktuellt för översvämningsdrabbade planteringar. Bifogat till arbetet är en tabell över ytterligare träd och buskar som kan användas i växtsystem som utsätts för återkommande översvämningar.

Målet med mitt arbete är även att det ska kunna användas som referens till liknande projekt i framtiden, samt skapa en ökad förståelse för de problem och möjligheter som varierande vattennivåer innebär för ett vegetationssystem. Arbetet vänder sig till aktiva inom branschen, såsom landskapsarkitekter, men även till studenter inom landskap- och trädgårdsområdet.

## 1.6 Metod

För att få en bred grund för mitt arbete har jag använt mig av tre olika metoder för faktainsamling. Den största delen har bestått av en litteraturstudie men jag har även haft möten med personer som kunnat bidra med sin kunskap till arbetet och för att få inspiration gjort tre olika platsbesök.

### 1.6.1 Litteraturstudie

För att få en djupare förståelse för hur växter reagerar vid översvämningar liksom hur ett vegetationssystem kan byggas upp på ett hållbart sätt har jag utfört en litteraturstudie där jag läst in mig på ämnen såsom dagvattenhantering, vegetationsuppbyggnad, ståndorter och växtanvändning. Litteraturen har varit allt från rena fackböcker och rapporter till tidigare examensarbeten och facksidor på nätet. Litteratursökningen har skett brett via SLU:s bibliotekskatalog och sökmotorer på nätet såsom Web of science och Google Scholar. Även källförteckningar i vald litteratur har lett vidare till ytterligare relevant läsning. Några av de böcker som har haft störst inverkan på mitt arbete har varit *The planting design handbook* (Robinson, N 2004) och *The dynamic landscape* (Dunnet, N & Hitchmond, J 2004) som ger en bred kunskap i hur ett hållbart växtsystem kan byggas upp. I växtvalet har Sjöman & Slagstedt *Stads-trädslexikon* (2015) varit en stor tillgång. En digital källa där mycket växtinformation har inhämtats har varit *Missouri botanical garden's* hemsida. Jag har även använt mig av en del opublicerat material som jag har fått tillgång till genom mitt arbete på gatukontoret i Malmö. När det kommer till forskning kring träd och översvämningar så har det varit svårt att hitta relevant litteratur men ett antal artiklar funna via SLU:s egen sökmotor Primo har fungerat som en bra grund till mitt arbete.

### 1.6.2 Samtal

Som komplement till litteraturstudien har samtal skett med Cornelia Wallner, projektingenjör på Vasyd, angående vattenhanteringen i Dagvattenparken och Vasyd:s prognoser för framtiden. Vid återkommande möten med Magnus Svensson, landskapsarkitekt och växtexpert på Malmö stad, har växtmaterialet diskuterats liksom hur ett hållbart bestånd kan byggas upp. Även etablering och skötsel av olika växtsystem har diskuterats. I ett tidigt skede gick växtmaterialet igenom under ett möte med Patrick Bellan, landskapsingenjör, som har en bred växtkänedom och bidrog till att utöka artbasen. Under hela arbetet har Edit Stoorngaard, landskapsarkitekt och ansvarig för Dagvattenparken fungerat som ett bollplank och kommit med kommentarer på mitt arbete.

### 1.6.3 Platsbesök

För att få en djupare förståelse för hur ett fuktigt växtsystem kan byggas upp har tre platsbesök gjorts. Det ena besöket gjordes i Billingabäckens bäckalskog på Rommeleåsen och syftade till att se hur ett växtsystem som drabbas av återkommande översvämmas kan se ut i naturen. Det andra besöket gjordes i albiotopen i Ankarparken i Malmö och syftade till att se hur ett mindre växtsystem med en fuktig ståndort kan byggas upp. Det tredje besöket gjordes på Tåsinge plads i Köpenhamn och syftade till att se hur en anläggning liknande Dagvattenparken kan se ut.

## 1.7 Avgränsning

Det finns ett antal avgränsningar som jag hållit mig till i mitt arbete. Många översvämningssytor och våtmarker i städer har till syfte att rena vattnet som de hanterar men efter-som rening inte är huvudsyftet med parken tas detta inte upp i arbetet. Dock skulle detta kunna vara en intressant fråga att fördjupa sig i när liknande växtsystem ska tas fram i framtiden. En annan intressant aspekt av ett växtsystem och speciellt ett blött sådant är hur fältskiktet i form av perenner och lök hade kunnat se ut. Tyvärr har det inte funnits tid att utveckla detta i mitt arbete.

En avgränsning som är viktig att komma ihåg i läsningen av detta arbete är att jag utgått från de förutsättningar som finns i Dagvattenparken i Malmö. Det innebär att jag i mitt förslag har utgått från växtzon 1, en lerig jord och ingen befintlig vegetation. Ändras dessa förutsättningar kommer även växtvalet vara tvunget att anpassas. Förslaget är begränsat till de 2000 kvm i parken som ligger på den lägsta nivån i parken och som kommer översvämmas kontinuerligt. Resten av växtvalet i parken tas inte upp i detta arbete. Förslaget som har tagits fram för de lägsta nivåerna i Dagvattenparken innefattar i detta arbete ingen planteringsplan eller skötselplan. Endast en kortare genomgång kring hur plantering, etablering och skötsel kan genomföras presenteras.

Fokus ligger på ett exotisk växtmaterial även om inhemska växter förekommer i arbetet. Exoter definieras i detta arbete som träd och buskar som naturligt inte växer i Sverige.



# 2. Kunskaps-sammanställning

## 2.1 Del 1

Del ett av kunskapssammanställningen behandlar de platsbesök som gjordes inför det här arbetet. Dessa tre platser är de närmsta förebilder till Dagvattenparken som jag har funnit under mitt arbete. Detta stycke syftar till att skapa en förståelse för hur en anläggning som Dagvattenparken utformas samt ge inspiration inför hur ett fuktigt växtsystem kan byggas upp.



Figur 6: Billingabäckens bäckalskog

## 2.1.3 Platsbesök och förebilder



Figur 7: Billingabäckens bäckalskog

### Billingabäckens bäckalskog

Som första start på det här projektet besökte jag i början av september Billingabäckens bäckalskog på Rommeleåsen för att se hur ett översvämningssområde kan se ut i naturen. Bäckalskogen längs med Billingabäcken utsetts för flukturerande vattennivåer över året och är ett intressant exempel på hur ett översvämningsskogsområde kan se ut. Till skillnad mot många andra alskogar så är en bäckalskog något torrare när den inte är under en översvämningssperiod vilket påminner om de förhållanden som kommer gälla i Dagvattenparken. Den dominanta arten här är klibbal (*Alnus glutinosa*) med inslag av ask (*Fraxinus excelsior*) och hägg (*Prunus padus*). I buskskiktet dominerar benveden (*Euonymus europaeus*) med enstaka svarta vinbär (*Ribes nigrum*). Bäckalskogen kan räknas in som ett tvåskiktat högbestand med en- och flerstammiga träd. Det finns ett tydligt trädtag, mellanskiktet är glest och består främst av hägg, buskskiktet är även det glest och blandas upp med perenner såsom strutbräken och svalört. Det här platsbesöket bidrog till en förståelse för vilken känsla som eftersträvas i det fuktiga skogssystemet och hur en skiktning kan byggas upp.



## Ankarparken



Den blötare delen av det vegetationssystem som kommer att anläggas i Dagvattenparken kommer vara på knappt tvåusen kvadratmeter men det går att applicera även på större ytor. För att få inspiration till hur ett blötare skogssystem i mindre skala skulle kunna byggas upp så besökte jag Ankarparken i Malmö. Ankarparken är en så kallad "hydroglyph", en park innehållande olika biotoper, här finns en ekdunge, en bokdunge och ett alkärr. (Malmö.se 2016, Ankarparken, elektronisk källa) Det är den mindre alsumpskogen som var av intresse i det här fallet. Alkärrsbiotopen har en yta på 1000 kvm och anlades år 2001. I trädskiktet användes klibbal (*Alnus glutinosa*) i olika storlekar liksom hägg (*Prunus padus*), buskskiktet domineras av hallonbuskar (*Rubus ideaus*) och blåtry (*Lonicera caerulea*) med inslag av brakved (*Rhamnus frangula*), blindvide (*Salix aurita*) och skogsolvon (*Viburnum opulus*) (Andersson, S 1999, opublicerad källa). Det här är en plantering som helt använder sig av inhemskt material och så långt som möjligt ska likna ett naturligt alkärr vilket skiljer den från Dagvattenparken. Dock kan planteringen i sin storlek och utförande ändå ligga som inspiration för planteringarna i Dagvattenparken.

I dagsläget är alkärret en rätt risig plantering, vilket är risken med naturliga planteringar men det är även en del av dess tjusning. Rent skalmässigt upplevs kärret trots sin ringa storlek som ett tydligt rum. Längs med beståndets sidor är buskskiktet tätare vilket ger en känsla av slutenhet mot omvärlden. Alkärrsbiotopen är inspirerande på så sätt att man här har lyckats anlägga en bit natur med ett mycket tydligt uttryck på en mindre yta, precis det som eftersöks till Dagvattenparken. Dock skiljer sig planteringarna åt när det kommer till vattentillgången. Alkärret är sänkt i förhållande till sin omgivning vilket gör den naturligt fuktigare och det finns möjlighet att släppa på vatten när planteringen blir torr. I Dagvattenparken kommer det inte finnas något sätt att styra vattentillgången utan fuktigheten i parken styrs helt av hur ofta vatten stiger upp genom tillförselröret.



Figur 8,9,10: Alkärret i Ankarparken

## Tåsinge plads

Det är svårt att hitta anläggningar som liknar den som ska anläggas i Hyllie. Det finns exempel på översvämningsytor runt om i världen men de är för det mesta gräsbevuxna, stenlagda eller uppbyggda som permanenta dammar, jag har inte funnit någon anläggning som är ute efter att använda vattnet för att skapa ett vegetationssystem. Det närmsta jag har kommit är Tåsinge plads i Köpenhamn som jag besökte i början av projektet. Tåsinge plads är en mindre anläggning som främst är byggd för att hantera dagvatten men även för att ta hand om vatten vid större skyfall. Här finns en mindre yta som fått namnet "Regnskogen" som är den lägsta delen av parken och den del där den största delen av vattnet samlas. Här har ett växtmaterial som ska tåla fluktuerande vattennivåer använts, exempelvis olika sorter av *Salix* och *Alnus*. Beräkningarna är att "Regnskogen" kommer att fyllas upp till 10 % under regn som inträffar en gång varje år, 30 % under regn som inträffar en gång var 25:e år och 40 % i regn som inträffar en gång var 100:e år. (Tåsinge plads 2016, Klimatkvarteren.dk, elektronisk källa)

Förutom att Tåsinge plads är betydligt mindre så är anläggningen byggd för att infiltrera vattnet snarare än att magasinera det som är fallet i Dagvattenparken. Utifrån detta så är det svårt att dra några paralleller mellan Dagvattenparken och Tåsinge plads. Det som kunde konstateras när besöket gjordes var att flera av växterna som valts ut, både perenner, buskar och träd verkade lida av torkstress. Eventuellt har den beräknade vattenmängden inte räckt till eller så beror det på att plantorna vid etablering kräver betydligt mer vatten än vad som erbjöds. Det är en läxa som kan vara viktig att komma ihåg inför arbetet med Dagvattenparken. Under 3.1 Scenarier och 4.1 Risker med Dagvattenparken tas risken för uteblivet vatten upp ytterligare.



Figur 11: Tåsinge plads



Figur 12: Tåsinge plads



## 2.2 Del 2

Del 2 av kunskapssammanställningen behandlar främst delar som har att göra med den andra delen av min frågeställning, hur ett vegetationssystem kan byggas upp som både ska erbjuda estetiska värden och vara tåligt vid fluktuerande vattennivåer samt vara hållbart över tid. Under 2.2.1 *Estetik* tas skogssystemets estetiska element såsom årstidsväxlingar, skala, form och struktur upp. Syftet med stycket är att besvara frågan om vilka estetiska värden som är viktiga vid uppbyggnaden av ett vegetationssystem. I stycket 2.2.2 *Några principer för vegetationsbyggnad*, behandlas uppbyggnaden av ett vegetationssystem, vilka mål som kan finnas med ett bestånd liksom två olika exempel på hur ett bestånd kan byggas upp. Syftet med detta stycke är att visa på hur ett växtsystem kan byggas upp på ett hållbart och effektivt sätt. Under 2.2.3 *Principer för artval* tas begrepp som succession, stress och konkurrensstrategier och Grime's CSR-modell upp. Stycket syftar till att skapa en förståelse för växternas roll i beståndet samt vad som är viktigt att tänka på vid val av arter till ett nytt växtsystem som ska vara hållbart över tid. I stycket 2.2.4 *Etablering och skötsel* behandlas metoder för att ge ett bestånd förutsättningar för att etablera sig på bästa sätt liksom utvecklas över tid. Syftet med stycket är att visa på vikten av en god skötsel för att få den utveckling som är önskvärd i beståndet.

### 2.2.1 Estetik

I större städer där det byggda dominerar finns ett behov hos människor att kunna dra sig undan i en grön miljö där de ensamma eller i grupp kan spendera tid i en avslappnad miljö som hjälper oss att reflektera, konversera och stressreducera. (Bell, S., Blom, D., Castel-Branco, C., Olsen, I, A., Rautamäki, M., Simson, A 2005, s.149-186) Grönytor i staden är vår koppling till naturen, även mindre ytor kan erbjuda en länk mellan staden och landet, människa och natur. (Kingsbury, N 2004, s.63) Parker där besökarna inte ser det byggda erbjuder gröna oaser i upplevelsen av staden, allra störst effekt blir det om det gröna har en vild och ursprunglig karaktär. Det är viktigt att det gröna erbjuder rika estetiska upplevelser och att det fungerar multisensoriskt, att besökaren får använda alla sina sinnen. Lika viktigt för att få en fungerande grön struktur är att se till det funktionella, hur ska våra gröna ytor utformas för att vara så tillgängliga som möjligt och hur ska de skötas på ett hållbart sätt? Även den ekologiska aspekten av grönytor spelar en stor roll och frågor kring hur man bidrar till biodiversiteten i staden blir allt viktigare. (Bell, S., Blom, D., Castel-Branco, C., Olsen, I, A., Rautamäki, M., Simson, A 2005, s.149-186 )I begreppet woodland ryms många av de kvaliteter som eftersöks för det gröna i den urbana staden. Enligt de Vries (2005) kan ett urbant woodland definieras som ett skogsklätt ekosystem med ett naturligt, seminaturligt eller människoskapt ursprung som används för rekreation men även som habitat för vilda arter. Det är oftast multifunktionellt, har en vild karaktär och kan förändras över tid. (de Vries, S., Pauleit, S., Seeland, K., Tyrväinen, L 2005, s. 81-114)

Hur ett sådant system byggs upp är dock helt olika beroende på vad som eftersträvas. I boken *The Dynamic Landscape* (Dunnet, N & Hitchmough, J 2004) beskrivs ett flertal olika sätt att arbeta med anläggningen av nya grönytor och de två som bäst korresponderar med vad som försöker åstadkommas i Dagvattenparken är en:

*Stiliserad natur:* En estetik inspirerad av naturen men designad för att få fram en visuell effekt. (Kingsbury, N 2004, s.60)

*Biotopplantering:* Dynamiken hos vild natur och i strukturen liknande vild natur men mixen av arter är vald utifrån estetik och ståndort. (Kingsbury, N 2004, s.60)

Det finns flera sätt att arbeta med vegetationsuppbyggnad. Det går att arbeta texturellt med form, färg och textur liksom strukturellt med vertikala och horisontella mönster. (Gustavsson, R 2004, s. 200) Enligt W. R Lucas, 1991(*The design of forest landscapes*) så finns det flera estetiska aspekter att ta i beaktande när ett nytt vegetationssystem ska byggas upp. Den första aspekten är form. Form handlar om linjer och gränser, öppet kontra slutet och kontrasterande arter. Form kan vara både två och tredimensionellt. Geometriska former ger ett människoskapat intryck medan oregelbundna former ger en mer naturlig känsla. (Lucas, W. R 1991, s. 8) Form kan påverka hur vi upplever ett rum och bidra till känslan inför platsen och dess karaktär, exempelvis kan ett helt slutet rum erbjuda besökaren säkerhet och möjlighet till att vara privat men det kan även leda till en känsla av instängdhet och hotfullhet. (Dee, C 2001, s. 43) Att arbeta med slutenhet kontra öppenhet är därmed ett viktigt verktyg för att bygga upp en plats karaktär. Gläntor är en slags kontrasterande upplevelse mellan öppet och slutet, ljust och mörkt, de fungerar även som naturliga mötesplatser. (Dee, C 2001, s. 64) Applicerat på en större skala där skogsrummet är en del av en större helhet kan ett sätt att skapa visuella effekter vara att låta öppna gräs- och ängsytor kontrastera mot slutna skogsplanteringar. (Kingsbury, N 2004, s 65) Även i artvalet är det viktigt att tänka på graden av öppenhet, vintergrönt gör att en plats känns mer sluten medan en gles skir grönska gör att det känns mer öppet. (Lucas, W. R 1991, s. 64)

En del av vegetationssystemet som skiljer sig från resten men som även har en stor påverkan på hur öppet eller slutet ett bestånd upplevs är brynzonen. Dee, 2001, beskriver brynzonen såhär:

”The forest edge is a place of gradient from high tree canopy to low grassland. This ecotone incorporates changing species related to shade tolerance and competition. It is a place for visual richness and complexity for landscape experience. It is a sheltered place to look into dark forest space.”  
(Dee, C 2001, s. 134)

Brynzonen är den plats där ett landskap övergår i ett annat. Det finns flera olika sorters bryn. Raka geometriska bryn upplevs snarare som gränser, de ger minimal visuell sammanbindning och kan i värsta fall skapa psykiska barriärer i landskapet. Ett mer naturligt format bryn knyter istället samman de olika landskapen och låter dem mötas genom att dras in i varandra. (Dee, C 2001, s.125) Beståndets bryn kan innehålla fler ljuskrävande arter och samma växt kan ha helt olika uttryck och utveckling beroende på om den växer inne i det skuggiga beståndet eller ute i det ljusare brynet. (Robinson, N 2004, s. 13)



Figur 13: Brynzonens uppbyggnad

Ett bestånd har både innanför och utanför, vilka båda har olika kvalitéer att erbjuda. Hur pass stort ett system måste vara för att man ska få en upplevelse av att vara inuti det går att diskutera dock när man enligt Roland Gustavsson, professor i vegetationsbyggnad och landskapsutveckling, en kritisk punkt när systemet är mindre än 300 kvm. Även formen påverkar, en långsmal plantering med en bredd under fyra meter upplevs aldrig inifrån. I ett mindre bestånd är det svårt att få till ett bra sammansatt bryn. (Gustavsson, R 2004, s. 192) Enligt Nick Robinson, 2004, (*The planting design handbook*) har ett skogsbryn ett minimum om fem meter om det ska vara effektivt och ju längre brynet är desto mer komplext kan det bli. (Robinson, N 2004, s. 139) Att låta brynen vara mörka och skogen sakta bli allt mörkare stärker upplevelsen av att vandra in i skogen, det är en naturlig övergång som vi känner igen. Om man istället låter brynen vara mörka och skogen öppna upp sig för ljuset ger det en illusion av att lämna något bakom sig och vara i ett eget rum. I en park i staden är båda dessa känslor önskvärda men på mindre ytor är det bäst att göra ett tydligt val. (Gustavsson, R 2004, s. 200)

En estetisk och upplevelsemässigt viktig aspekt är skalan. Skala handlar om upplevelsen av storlek, relationen mellan objekt, människa och miljö. Detta brukar kallas för den mänskliga skalan. (Lucas, W. R 1991, s. 19) Den mänskliga skalan innebär att man kan relatera till sin omgivning. En plats som inte lever upp till den mänskliga skalan kan lätt kännas hotande. (Dee, C 2001, s. 47) Två andra viktiga aspekter är graden av diversitet och enighet i ett bestånd, båda behövs för att skapa en tilltalande plats. Diversitet handlar om graden av skillnader i landskapet. Olika form, färg och struktur skapar intresse hos besökaren. Enighet handlar om att skapa balans mellan form, färg och struktur och ge platsen en röd tråd. (Lucas, W. R 1991, s. 29-34) Enighet kan finnas i repetitionen av mönster och färger eller genom att använda sig av ett begränsat antal material. Men om enighet helt får styra blir platsen tråkig. Om å andra sidan diversiteten helt får styra blir platsen rörig och upplevs som otrygg. Det gäller att hålla så pass hög kontrast att intresse väcks samtidigt som balansen upprätthålls för att skapa ett lugn på platsen. (Dee, C 2001, s.13-20) Tillsammans skapar alla dessa olika delar av designen det som brukar kallas för Genius loci. Genius loci är det som gör platsen unik och skapar en identitet. Det upplevs ofta undermedvetet och beskrivs bäst genom hur vi känslomässigt upplever en plats. (Lucas, W. R 1991, s. 38)

Ett sätt att bestämma vilken sorts plantering som är önskvärd är att arbeta utifrån ett tema, ett så kallat koncept. Ett koncept kan vara både brett och smalt och fungerar som stöd i val av både arter och utformning. Konceptet hjälper till att hålla en röd tråd så att uttrycket inte blir alltför spretigt. Ett exempel på ett koncept som kan användas är ”Vårskogen”, här fokuseras det på att skogen ska ha sitt klimax på våren med mycket blomning i alla skikt. Men ett koncept ska också sända ut en känsla, känslan av ”Vårskogen” är lätt och ljus med olika toner av grönt. Den känslan ska kunna upplevas under hela året och blir den röda tråd som styr artvalet. (Robinson, N 2004, s. 168, 181)



Figur 14: Den mänskliga skalan



## 2.2.2 Några principer för vegetationsbyggnad

All landskapsdesign måste kompromissa mellan vad som är möjligt och vad som är önskvärt och innan arbetet med att ta fram arter till ett vegetationssystem kan påbörjas finns där ett antal frågor som måste beaktas. För det första, vilken funktion ska systemet ha? Kommer platsen användas för lek eller rekreation, vilka kommer besöka platsen och hur kommer den användas? Om det exempelvis är meningen att systemet ska tåla lek så måste det vara robust och klara det slitage som små barn kan åsamka en plats. En andra fråga kan vara om vilka förutsättningar det finns på platsen idag. Vad finns där för jord, är det en tung lerjord eller en väl-dränerad sandjord? Hur ser klimatet ut och finns där någon befintlig vegetation? Beroende på svaret finns där helt olika förutsättningar för att bygga upp det system som eftersträvas. Ett sätt att se vad som är möjligt är att se om det finns några liknande system att studera i den lokala naturen. En fråga som ofta kommer i skymundan är hur systemet kommer att etableras och skötas i framtiden. Finns där exempelvis nog med pengar i projektet för att erbjuda den skötsel som krävs? Finns det budget nog för att gå in och gallra under flera år och har personalen nog med kunskap för att kunna ta hand om ett komplext växtsystem? Finns där ett svar på den frågan så är det lättare att lägga sig på rätt nivå i projektet (Robinson, N 2004, s. 201-205). Hur förhållandena ser ut i Dagvattenparken tas upp i stycke 3.2 *Förslag till vegetationssystem för Dagvattenparkens våta ytor*.

En fråga som kommer innan det är dags att välja vilka arter som ska in i systemet är vilken struktur som är önskvärd. Ska det vara en tät skog med flera skikt eller en öppen pelarsal? Exempel på olika bestånd som alla har olika karaktärer kan vara:

### *Mörk högskog*

En pelarsal med höga kronor. Ofta slutna bryn och ett fattigt örtskikt. Oftast dominerar en art platsen tillsammans ett fåtal andra arter. Ett bra exempel på en mörk högskog är en bokskog. (Gustavsson, R 2004, s. 204-207)

### *Ljus högskog*

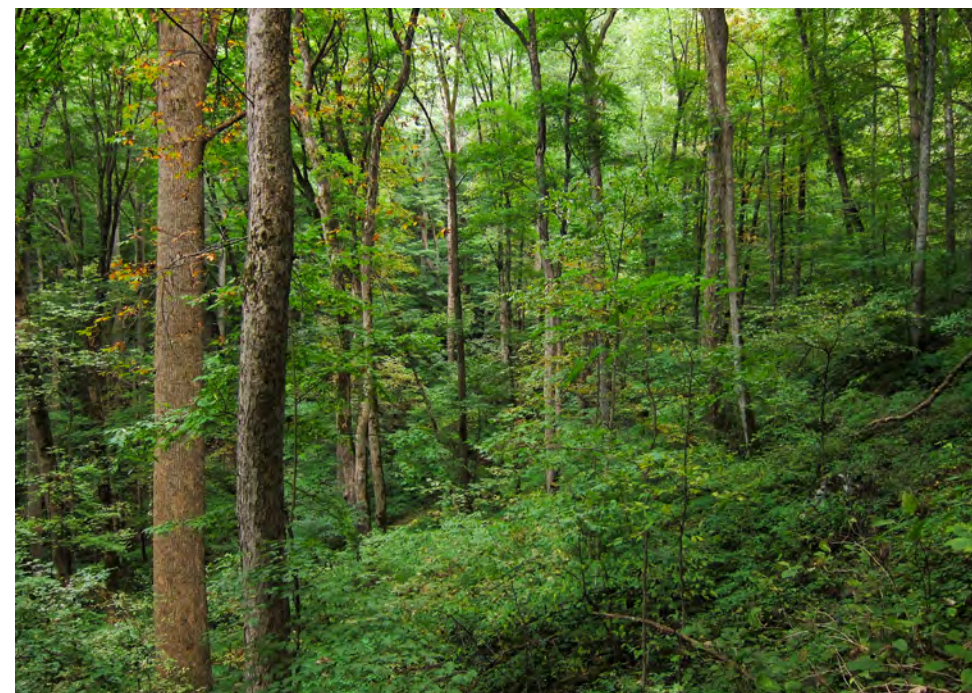
Oftast en till tre arter som dominerar tillsammans med mindre buskträd. Beståndet har öppna bryn och ett utvecklat gräs och örtskikt. Ett exempel på ljus högskog är skogar med Ask, Björk och Ek. (Gustavsson, R 2004, s. 204-207)

### *Flerskiktat bestånd*

Artrikt med flera olika lager. Olika delar av systemet är mer eller mindre öppna och brynen är varierade vilket ger ett rikt och ofta skuggtåligt örtskikt. Det flerskiktade beståndet är en blandskog med tydliga skiktning. (Gustavsson, R 2004, s. 204-207)



Figur 15: Mörk högskog



Figur 16: Flerskiktat bestånd



I Dagvattenparken kommer vegetationssystemen främst att vara uppbyggda som flerskiktade bestånd med olika slutenhetsgrad. För att se vilka träd som ska placeras var i denna skiktning kan de delas in i tre olika grupper. Först kommer de stora träden, de är 20 meter höga eller mer och erbjuder en större struktur i landskapet. Om de är av en snabbväxande art kan de snabbt ge en känsla av uppväxt skog. Exempel på arter som hör till denna grupp är *Fagus sylvatica* och *Acer platanoides*. Mindre träd med en sluthöjd på 10-20 meter ger snabb rumslighet och ligger i skiktet under de större träden, här finner vi träd som *Sorbus aucuparia* och *Prunus avium*. Längst ner finner vi buskträden med en höjd på 5 till 10 meter. De ger ofta stora estetiska och strukturella värden och fungerar som en sorts väggar i skogsrummet. Till den här gruppen hör exempelvis *Corylus avellana* och *Sambucus nigra*. Som underskikt till träden är buskskiktet med lägre buskar som *Aronia melanocarpa* och *Ribes alpinum*. (Robinson, N 2004, s. 132-145)



Figur 17: Skogens skiktning

När det är klart vilka arter som ska in i varje skikt är det dags att se till hur stor del av systemet som varje art ska tilldelas. Att sätta samman ett vegetationssystems proportioner gör lättast genom att använda sig av ett procentsystem där det totala antalet arter står för 100%. Om man ponerar att vi har en yta på 1000 kvm med ett plantavstånd på 1,5 meter (0.44 plantor per kvadratmeter) leder det till slutsatsen att det totala antalet plantor kommer ligga på 440 stycken. Med tiden kommer beståndet gallras ur och antalet plantor minska. (Sjöman, H., Slagstedt, J., Wiström, B & Ericsson, T 2015, s. 194-197)

Ett av de vanligaste sätten att etablera ett bestånd är att använda sig av amvegetation. Det görs genom att inkludera pionjärarter som snabbt etablerar sig och skapar en gynnsam växtmiljö för andra arter. Exempel på amvegetation som ofta används i det traditionella skogsbruket är björk (*Betula*) och lärk (*Larix*). Amvegetationen ger ett bättre mikroklimat, erbjuder skydd för sol och vind och bevarar markfukten, på så sätt har de en stöttande funktion för de arter som i ett senare skede kommer att dominera planteringen. Dock ska amvegetation användas med försiktighet då det finns en risk att de konkurrerar ut de plantor de var tänkta att skydda. Oftast gallras amträden bort under de första 10 till 20 åren när den tänkta vegetationen har etablerat sig och visar på en god tillväxt men det går även att använda pionjära arter som senare är tänkta att vara en del av beståndet. (Sjöman, H et al. 2015, s. 194-197)

Ett alternativt sätt att få en snabb etablering och tillväxt är om man från början sätter ett större antal plantor än vad som är tänkt att finnas i det framtida beståndet. Sätts de tätt fungerar de som amvegetation åt varandra och konkurranssituationen som uppstår gör att de får en snabb tillväxt. Den här metoden ger dessutom marginaler för bortfall. (Sjöman, H et al. 2015, s. 197) Genom att plantera tätt kan en plantering med ett minimum på 1.25x1.25 mellan plantor och rader sluta sitt krontak redan under det tredje året, detta gäller oavsett om amträd används eller ej. (Koningen, H 2004, s. 264) Med tiden gallras de flesta plantorna bort och ett framtida system börjar byggas upp. En nackdel med detta etableringsätt är att det lätt blir dyrt.

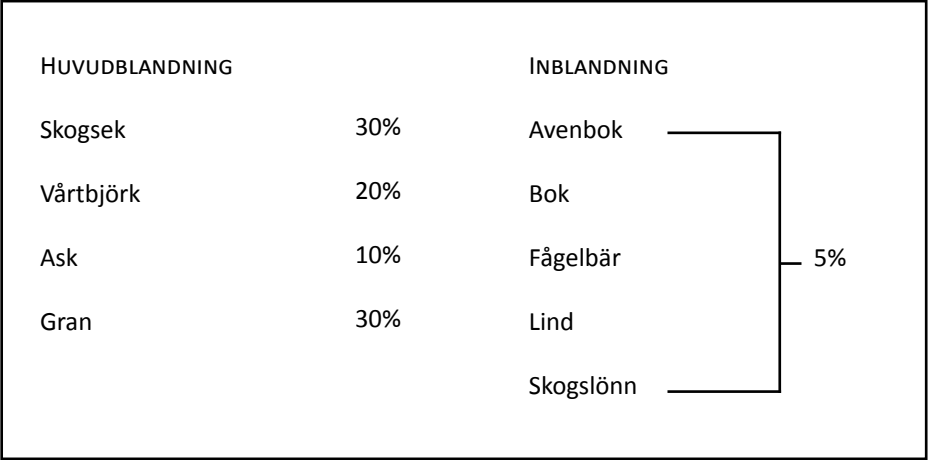
När det gäller spridningen av arter är det lättaste sättet att arbeta med slumpen och procenttal. Såsom tidigare beskrivits går det till på det sättet att alla arter får en viss procent av det totala beståndet varefter de sedan slumpmässigt planteras över ytan. (Sjöman, H et al. 2015, s. 194-197) Dock kan detta erbjuda utmaningar för de mindre konkurranskraftiga arterna som lätt slås ut om de omringas av starkare individer. För att undgå ett sådant scenario kan det vara en idé att plantera i större klungor om tio individer eller mer, på så vis stöttar de varandra och får en bättre chans till överlevnad. Det kan även vara befogat att sätta vissa arter i grupp för att skapa en visuell effekt. (Robinson, N 2004, s. 217) Det finns olika sätt att fördela antalet plantor inom de olika arter som har valts ut till att ingå i beståndet. Enligt *The planting design handbook* (Robinson, N 2004) presenteras ett förslag på uppdelning utifrån de olika skiktningarna. Den här blandningen har utgått från att slutmålet är en ljus högskog.

DOMINANTA TRÄD		BUSKTRÄDSKIKT	
Skogsek	7.5%	Hassel	20%
Avenbok	2.5%	Trubbhagtorn	20%
		Järnek	5%
HALVDOMINANTA TRÄD		Fläder	20%
Naverlönn	10%	BUSKSKIKT	
Fågelbär	10%	Björnbär	2.5%
		Vildkaprifol	2.5%

Figur 18: Blandning utifrån The planting design handbook (Robinson, 2004)

Tanken är att de mer snabbväxande arterna som fågelbär och fläder ska fungera som amträd åt resten av beståndet. I det här förslaget har högräden ett rätt lågt procenttal vilket förklaras genom att de med sin storlek även vid ett lågt antal kan skapa ett dominant krontak. I naturligt bildade system kan antalet högräd vara så lågt som 12 stycken per hektar eller i ett större sammanhang 30 per hektar. På så vis skapas ett ljust krontak där solen når ner till de lägre skiktningarna. (Robinson, N 2004, s. 214-215)

Ett annat förslag tas upp i *Det nya landskapet* (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994), här presenteras en modell som utgår från ett artrikt ekblandbestånd med inslag av gran.



Figur 19: Blandning utifrån Det nya landskapet (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994)

Björken och asken har störst betydelse i ungskogsfasen, i framtiden kommer eken och granen dominera. Det är en rätt låg inblandning av kompletterande arter förutom huvudblandningen, endast fem procent läggs på 5 olika arter. I detta bestånd räknar författarna även in en trolig invandring av hagtorn, hassel, rönn, benved och brakved på totalt 5 %. För att få in mer ljus i beståndet kan antalet granar minskas under åren genom gallring. (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994, s. 230-231)

### 2.2.3 Några principer för artval

När det är dags att välja vilka arter som ska bygga upp beståndet är det viktigt att komma ihåg att artrikedomen bland träd och buskar är en ekologisk nyckelfaktor. Ett artrikt bestånd gynnar en biologisk mångfald samt ger ett stabilare och sundare system. Ett rikt skikt av buskträd har en positiv effekt på markfloran och bidrar till att förbättra mullbildning genom att förhindra blåst som för med sig löven om hösten. Buskträd bidrar även till jordstabiliseringen och hjälper på så sätt till med att minska vindfällan. Ett bestånd med ett väl utvecklat busk- och buskträdsskikt har ett rikare smådjur- och fågelliv vilket inte bara bidrar till beståndets biodiversitet utan även bjuder besökarna på fågelsång. (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994, s. 202-203)

Enligt Kingsbury (2004) finns det en skala i hur man väljer att arbeta med växtmaterialet

- Bara inhemskt.
- Mix av inhemskt och exoter.
- Exotiskt men med ett bibehållet naturligt uttryck.
- Rent hortikulturella växter, inget naturligt uttryck. (Kingsbury, N 2004, s. 60-61)

Att endast använda sig av inhemskt växtmaterial kan rätt utfört erbjuda många värden men kan även uppfattas som tråkigt i urbana sammanhang. Om man istället använder endast exoter och hortikulturella växter så blir uttrycket lätt konstlat. Ett sätt att göra en plantering mer intressant är att blanda upp inhemskt material med exoter. (Kingsbury, N 2004, s. 60-61) Växter från samma sorts habitat men olika från olika platser i världen tenderar att likna varandra till karaktären vilket gör att ett system med arter från flera delar av världen ändå kan ha en gemensam karaktär. (Dunnet, N 2004, s. 98) Förutom valet mellan inhemskt och exoter finns där även flera estetiska frågeställningar såsom hur växterna formmässigt interagerar med varandra och hur de färgmässigt förhåller sig till varandra. Detta är dessutom i ständig förändring genom årets växlingar. Ofta görs misstaget att endast tänka utifrån ett sommarperspektiv men beståndet ska kunna upplevas och skapa intresse även under de andra månaderna på året. Ett sätt att skapa ett bestånd som är intressant under hela året är att lägga extra vikt vid de olika säsongsbetonade kvalitéerna såsom vårblooming, höstfärger, vintergrönt och annorlunda stamutseenden. Ju färre arter ett bestånd har desto större blir betydelsen av varje enskild art och vad den bidrar med till platsen. (Dunnet, N 2004, s. 98-100) Vilka arter som bör användas på vilken plats har även att göra med succession och vilken strategi olika arter använder sig av.

Det är svårt att förutspå ett vegetationssystems utveckling men oftast går det att urskilja ett par stadier. En plats som börjar från noll exempelvis efter en brand börjar alltid med det annuella stadiet där ett- och tvååriga växter dominerar, därefter vandrar gräsen in och slår ut annuellerna. I tredje stadiet börjar de fleråriga örterna etablera sig, de i sin tur skuggas sedan ut av busk- och slystadiet med vedartade växter som med tiden utvecklas till ett ungt skogssystem med pionjära arter som tål det exponerade läget. De pionjära arterna fungerar som ett skydd för de sekundära arterna som kommer dominera i det äldre skogssystemet. (Sjöman, H et al. 2015, s. 62-68) Vissa menar att det finns en slutpunkt, ett moget betånd som brukar benämnas som klimax. Enligt Nigel Dunnet (*The Dynamic Landscape*, 2004) är dock naturen betydligt mer dynamisk än så och ett system kan ha flera olika mognadsfaser samtidigt som alla överlappar varandra. De här olika stadierna brukar benämnas som skogens succession. (Dunnet, N 2004, s. 112) Enligt Sjöman & Slagstedt (*Träd i urbana landskap*, 2015) står succession för hur ett vegetationssystem förändras över tid och kan beskrivas som: ”Förändringen av artfördelning ur ett tredimensionellt perspektiv på en plats över tid”.

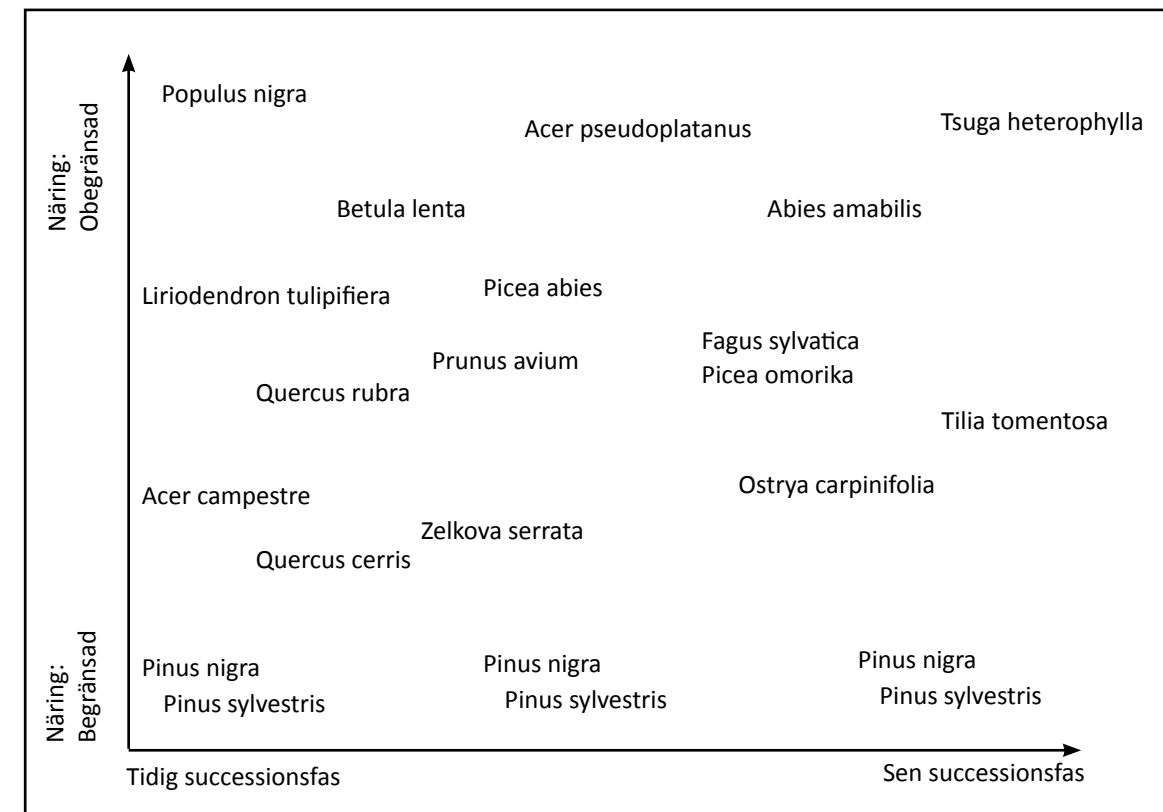




Figur 20: Skogens succession

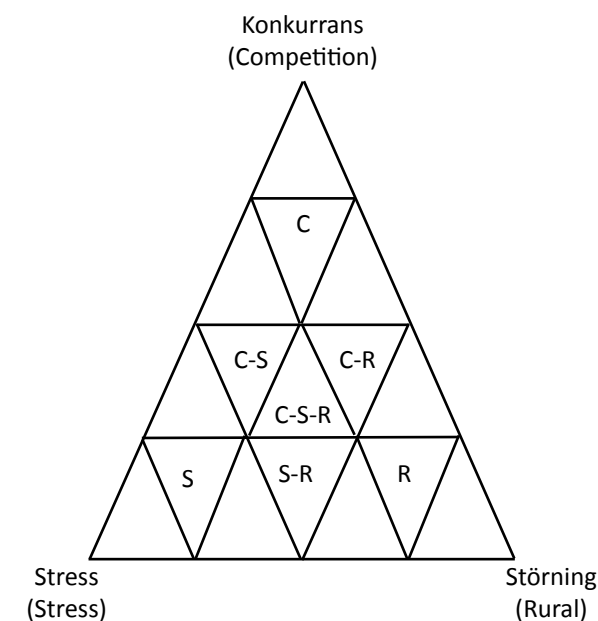
Ett sätt att välja rätt träd till rätt växtplats är att se till var trädet befinner sig i successionskalan, i vilket stadie de olika träden dominerar. De pionjära arterna är de som först vandrar in och etablerar sig på en ny plats. De är solälskande, kan hantera det tuffa exponerade läget och ger all energi de har på en kraftig tillväxt. De sekundära arterna trivs bäst i skuggan av den redan uppvuxna skogen. De kräver ett mer stabilt mikroklimat med god tillgång på fukt och skydd från starka vindar. Med tiden kommer de sekundära arterna med hjälp av den pionjära skogen ta sig upp mot ljuset och till sist konkurrera ut sina forna beskyddare. Här ovan ses en schematisk bild över de olika stegen i skogens succession.

När det kommer till en växtplats med ett exponerat läge är det bäst att hålla sig till de pionjära arterna medan mer skyddade lägen kan härbärgera de känsligare sekundärerna. Tvingas en art in i ett läge som den inte är anpassad till kommer det bli mycket skötselkrävande och den kommer aldrig få en optimal utveckling. (Sjöman, H et al. 2015, s. 76-81) Nedan ses en sammanställning kring olika trädarters tillhörighet i successionen i förhållande till tillgängliga resurser som vatten och näring. Denna sammanställning är hämtad från boken Träd i urbana landskap (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015). Som ses nedan finns det inte endast rena pionjärer eller sekundärer utan många träd kan betecknas som semipionjärer eller semisekundärer. Vissa träd exempelvis *Pinus sylvestris* kan fungera både som pionjärer och sekundärer i ett växtsystem.



Figur 21: Successionstabell över olika exotiska träd. Enligt Sjöman & Slagstedt (2015)

En annan aspekt som också ska beaktas i val av träd är att se till dess naturliga ursprung och se till varför de klarar sig väl på just den platsen. Växter utvecklar strategier för att konkurrera med sin omgivning och är specialiserade på just sin miljö, tvingas de in i en okänd miljö riskerar de att inte överleva (Sjöman, H et al. 2015, s. 80). Enligt den brittiske ekologen och professorn J. P. Grime finns tre olika strategier som växter använder för att hantera sin omgivning och ta så mycket utrymme som möjligt. I sin modell har Grime utgått från hur pass känsliga växterna är för stress och störning. Med stress menas att växtplatsen har egenskaper som kan stressa en växt såsom begränsad ljus- och vattentillgång, dålig tillgång på syre och varma/kalla temperaturer. Med störning menas att växtplatsen utsätts för störningar såsom betning, torka, eldsvådor mm. Dessa två begrepp sätts sedan i förhållande till hur pass hög produktivitet en plats har, såsom tillgång till ljus, vatten och näring. (Dunnet 2004, s. 102-104)

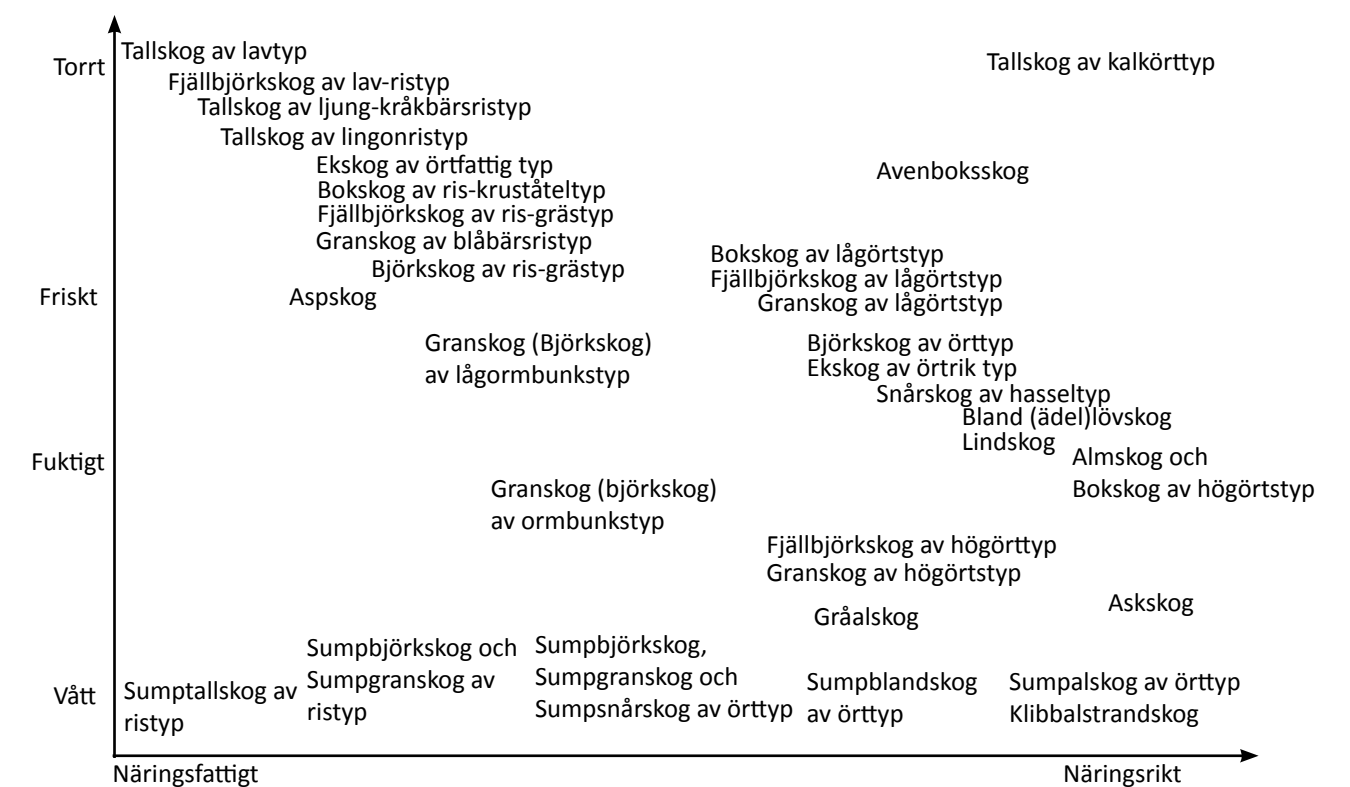


Figur 22: CSRmodell. Enligt Robinson, N (2004)

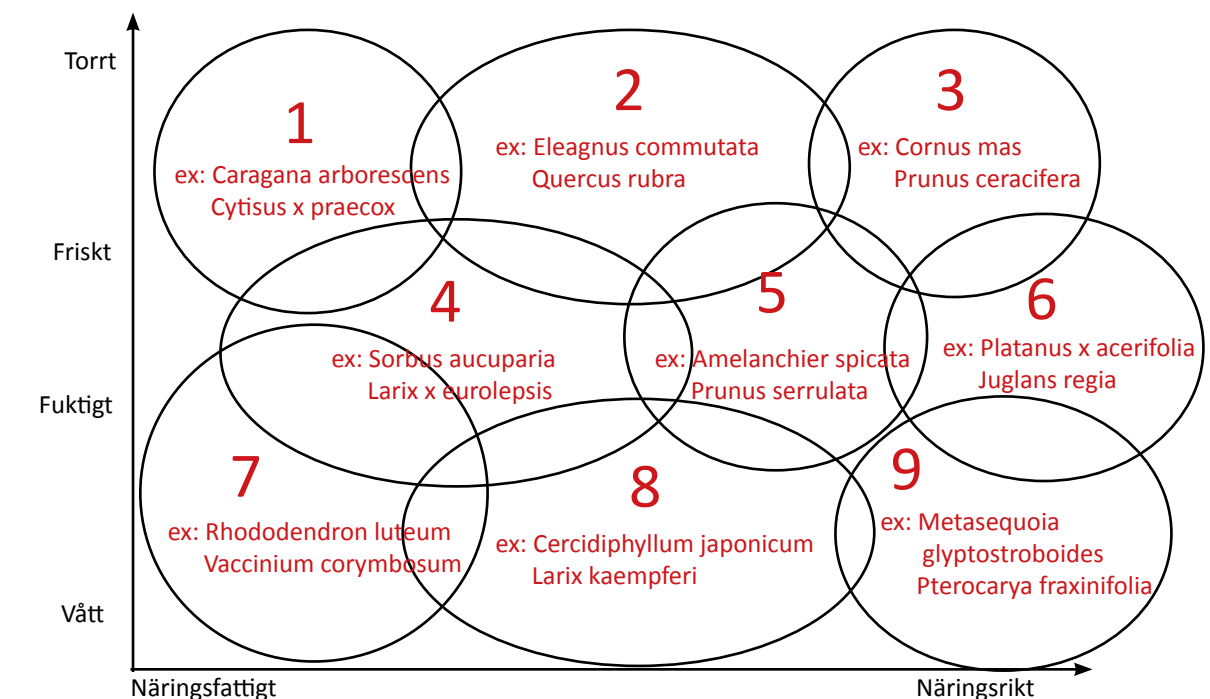
Utifrån dessa parametrar har Grime sedan tagit fram tre olika grupper som alla har olika strategier för att hantera sin växtplats. Den första gruppen är störningsstrategerna, här återfinns växter som klarar av att växa på platser med både en hög stressfaktor liksom en hög störningsfaktor. I den här gruppen finner man inga vedartade växter utan den domineras av ettåriga örter, dock finns det vedartade växter i gruppen mellan stress och störning. I den andra gruppen finner vi stresstrategerna, de är anpassade till växtplatser med låg produktivitet och låg intensitet av störning men höga strassfaktorer. Exempel på stresstrateger i vår inhemska flora är alarna. En vanlig missuppfattning är att vissa träd gillar exempelvis skugga eller väta när de i själva verket utarbetat en tolerans mot dessa stressmoment och lärt sig hantera dem. Stresstrateger är ofta specialister och anpassade efter en viss form av stress. Sista gruppen är konkurrensstrategerna som kräver en växtplats med hög produktivitet och liten störning. Konkurrensstrateger är dåliga på att hantera stress eftersom de inte kan lagra energi utan de kräver god och jämn tillgång på energi i sin omgivning. Många träd är dock inte rena stresstrateger eller konkurrensstrateger utan ligger någonstans mittemellan och spar sina tillgångar för att använda vid perioder med mindre tillgång på energi. Att se till vilken strategi en växt använder sig av kan vara ett viktigt verktyg i att hitta rätt växt till rätt plats. (Sjöman, H et al. 2015, s. 93-106)

Det finns många faktorer som påverkar ett vegetationssystems utveckling. En av faktorerna är storleken; ett systems naturliga motståndskraft ökar med dess storlek, ett mindre system är mer känsligt för störningar. Ett system med hög biodiversitet har påvisat högre stabilitet än fattigare system, de är mindre känsliga för förändring och det finns alltid någon art som kan ta över om en annan går ur tiden (Dunnet, N 2004, s. 100) Även klimatet liksom jordens egenskaper har en stark påverkan och ingår i det som kallas för ståndort. En plats ståndort beskriver de förutsättningar för växter som finns på platsen, hur är ljustillgången, hur mycket vatten finns tillgängligt för växterna att ta upp och hur ser näringstillgången ut? För att uppnå ett hållbart växtsystem som kräver så lite skötsel som möjligt och är hållbart över tid är det viktigt att matcha rätt växter till rätt ståndort. (Sjöman, H et al. 2015, s. 57-58) I boken *Vegetationstyper i Norden* utgiven av Nordiska ministerrådet 1998 kopplas ett antal olika arter till olika vegetationstyper och ståndorter. Ståndortsområdena är baserade på hur pass stor tillgång området har till näring och vatten. Ståndortsaspekter såsom ljustillgång, jordart och luftfuktighet har ej beaktats. Detta är ett utmärkt verktyg för att kunna identifiera en plats ståndort liksom vilka arter som man kan finna på platsen. (Påhlsson, Å 1998, s.131)

Allan Gunnarsson, universitetslektor vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning på SLU Alnarp, har tillsammans med sina kollegor utifrån Påhlsson, Å (1998) klassning tagit fram ett diagram över vilka växter som kan hittas inom de olika ståndorterna, till detta diagram har även förslag på olika exotiska växter som kan användas lagts till. Till Dagvattenparken är det främst ståndortsområde 8 som gäller. Ståndortsområdets motsvarande vegetationstyp i naturen beskrivs som en gran-,björk- och gråalskog av ormbunks- och högörttyp, Sumpskogar med gran-, björk- och blandskog av ris- och högörtstyp samt Salix-dominerade sumpsnår. Även ståndortsområde 9 hade kunnat vara aktuell om de mest näringskrävande arterna räknas bort. Detta ståndortsområde återfinns i naturen som en askskog av högörtstyp eller en sumpalskog av högörtstyp. Båda områdena har flera exoter som passar in under ståndorten. (SLL) I område nummer åtta är bland annat *Acer saccharinum*, *Prunus virginiana* och *Salix fragilis 'Bullata'* insorterade. Under område nio finner vi *Pterocarya fraxinifolia*, *Metasequoia glyptostroboides* och *Populus nigra*. Ett diagram som detta kan vara till stor hjälp när växtplatsens förutsättningar och valet av växter diskuteras. Vid komposition och konstruktion av komplexa växtmiljöer med flera vegetationsskikt är det extra viktigt att vara noggrann med kopplingen mellan växtval och ståndort. Ofta används inhemska arter i naturliga planteringar men Gunnarssons diagram visar att det även på svårare lägen kan vara möjligt att arbeta med ett exotiskt material. (SLL)



Figur 23: Ståndortsdiagram. Enligt Påhlsson, Å (1994)



Figur 24: Exoter i ståndortsdiagrammet. Enligt SLL.



## 2.2.4 Etablering och skötsel

När vegetationssystemets uppbyggnad och växtmaterial valts ut är det dags att se till hur beståndet ska etableras och skötas i framtiden. Utan en bra etablering och fortsatt skötsel av kompetent och kunnig skötselpersonal fallerar alla planer, hur bra de än såg ut på papperet. Att redan från början vara medveten om vilket arbete som krävs för att anlägga och sköta den tänkta planteringen och till vilken kostnad är avgörande för att projektet ska bli lyckat. (Dunnet, N, Kircher, W & Kingsbury, N 2004, s. 244-245)

En av de första sakerna att ta i beaktande när det gäller etablering och skötsel är hur det som planerats bäst kommuniceras till anläggare och skötselpersonal. En av de stora utmaningarna med naturlika planteringar är glappet mellan landskapsarkitektens vision och den praktiska implementeringen av anläggningen. Det är viktigt att arkitekten är tydlig med hur hen vill att hens vision omsätts i praktiken. Allra bäst är om hen kan ha ett nära samarbete med anläggare och skötselpersonal från början och under beståndets utveckling, dock är detta inte alltid möjligt. Att se till att förmedla tydliga planteringsplaner och skötselplaner är ett sätt att försöka säkra att plantering blir som planerat. Ett bra komplement till skötselplaner som fungerar speciellt bra för större planteringar är att förmedla en målbild, hur beståndet är tänkt att se ut i framtiden. På så vis är alla överens om vilket mål som ska arbetas mot och inrikta skötseln efter detta. (Dunnet, N, Kircher, W & Kingsbury, N 2004, s.244-245)

För att förvalta naturlika urbana planteringar såsom den i Dagvattenparken behövs där ett annorlunda sätt att tänka kring skötsel. Här krävs det en kreativ integrerad förvaltning där naturens spontana processer kompletteras med mänskligt ingripande. I en traditionell plantering ska inte uttrycket förändras under tid, en naturlig utveckling är inte eftersträvarsvärd utan en bestämd design ska gälla. I en naturlig plantering är det motsatta förhållanden som gäller, att beståndet utvecklas över tid och till viss del tillåts gå sin egen väg är en del av konceptet. Växter som byter plats, breder ut sig eller dör ut är en del av utvecklingen. På så sätt är beståndet i ständig förändring. Dock ska man inte göra misstaget att tro att en naturlig plantering skulle vara skötselfri. För att beståndet ska få det uttryck som eftersträvas krävs en riktad skötsel under flera år. En naturlig plantering tar tid på sig att uppnå ett moget stadie och blir oftast mer intressant ju äldre det blir. Alla stadier har dock sitt uttryck och kräver speciella skötselinsatser. (Koningen, H 2004, s. 257-260)

Innan plantering kan jorden behöva bearbetas. Fuktiga och täta lerjordar bör höstplöjas och vårbrukas innan plantering. Detta är viktigt för att erhålla en tillräckligt hög syrenivå i marken och för att minska risken för sprickbildning vid torrperioder. (Gustavsson, R & Ingelög, T 1994, s. 189) När det kommer till örtskiktet så går det att plantera in detta redan från start men det kommer ha en negativ effekt på tillväxten eftersom örtskiktet kommer konkurrera med de unga trädplantorna. Enligt Hein Koningen, författare till kapitlet Creative management i boken the Dynamic Landscape (2004), kan det ta upp till 8 år för krontaket att slutas i planteringar där örtskiktet etablerades samma tid som träd och buskskikt. Koningen rekommenderar istället att ett örtskikt gradvis förs in under årens lopp. Under de första åren är beståndet mycket tätt med full skugga i marknivån. I takt med att beståndet glesas ur och blir allt ljusare kan ett örtskikt etableras. Efter åtta år borde beståndet vara så pass etablerat och utglesat att både lök och perenner kan planteras in. I ett kostnadsperspektiv går metoderna på ett ut. Visserligen kostar det att hålla marken ogräsfri de första åren men det tas igen genom en snabbare etablering. (Koningen, H 2004, s. 264-265)

Att hålla marken ogräsfri är ett resurskrävande jobb men, som påpekat i föregående stycke, en viktig uppgift för plantornas etablering. För att göra rensningen lättare så sätts oftast plantorna i rader med ett mellanrum så att en radhacka kan komma emellan utan att störa. Nackdelen med radsystemet är att det ger ett mycket skapat uttryck, för att motverka detta kan istället planteringen göras i slingrande rader. Det mjukar upp mönstret och gör det mer naturligt till sin form. Alternativet till att använda radhacka är att använda sig av någon form av täckning såsom markduk, flis eller grus. För att få en god etablering är det även viktigt med bevattning de första åren. Detta kan göras med en slagspridare eller med dysor som känner av när det är dags för bevattning. Vilket system som passar bäst är beroende på situation. (Sjöman, H et al. 2015, s. 197-198)

Under det fjärde året är det dags att gå in och göra en första gallring för att ge plats för träd och buskar att bre ut sig och släppa ner mer ljus i beståndet. Under åren som kommer ska det gallras vart annat år, med tiden kan detta sträcka sig till var tredje. Om gallring görs mer sällan såsom var 5:e år krävs större insatser vilket i sig ger större störningar i systemet. Det kan därför bättre att gå in och gallra lite men ofta än sällan och mycket, med tiden kan gallring ske alltmer sällan. Vid gallring kan veden lämnas kvar för att bidra till den biologiska mångfalden, dock ska det estetiska uttrycket alltid beaktas innan ett beslut om bortforsling eller ej tas. (Koningen, H 2004, s. 266) Med hjälp av gallring går det att styra vilken utveckling som beståndet ska ha och skapa olika karaktärer. Är exempelvis målet en hög pelarsal så gallrar man försiktigt de första åren för att träden fortsätter att pressa varandra uppåt i jakt på ljus. På så sätt utvecklas raka höga stammar utan lägre sidogrenar. (Sjöman, H et al. 2015, s 198-199) Gallring är också ett sätt att gynna de arter som inte är lika konkurrenskraftiga som sina grannar eller behöver längre tid på sig för att etablera sig. (Robinson, N 2004, s. 217)

När det väl är dags att etablera ett markskikt finns där två olika tillvägagångssätt, antingen sås det in eller planteras in med pluggplantor. En kombination av de båda brukar vara den mest lyckade. Inhemsk flora kan med fördel blandas upp med mer exotiska arter. Beroende på hur pass extensiv skötsel det finns möjlighet till i projektet kan fler känsliga arter blandas in. Skötseln av örtskiktet består främst av ogrärensning vilket bör ske för hand för att inte störa systemet och riskera att skada plantorna. En annan viktig aspekt är att se till att invasiva arter inte breder ut sig och att känsligare arter får det plats de behöver. Det tar tid att etablera ett hållbart örtskikt så tålamod är ett måste! När det kommer till örtskiktet är det även avgörande hur mycket ljus som når ner genom krontaket. Ett ljust bestånd kan ha ett rikare örtskikt än ett bestånd med helt slutet krontak. Om beståndet har ett glesare bryn kan det hjälpa till att få in ljus i marknivån liksom om det finns öppnare partier inne i beståndet. Ett sätt att förhöja det estetiska uttrycket i beståndet kan vara att med hjälp av gallring skapa mer ljusinsläpp längs med gångstigar för att kunna ha en rikare flora längs med dessa. (Koningen, H 2004, s. 270)

Det går att dela in ett bestånd i olika mognadsfaser för att se till hur det ska skötas. De olika stadierna är flytande och det är svårt att sätta en exakt gräns på när det ena övergår in i det andra men det kan användas som en slags mall. (Koningen, H 2004, s. 261)

### Ungdom

De första åren krävs ett intensivt arbete med ogrärensning och vattning för en snabb etablering. Om de unga plantorna är tätt planterade eller om amträd används kommer plantorna pressa upp varandra och snabbt bilda ett skuggande tak. Örtskiktet planteras in och de första gallringarna utförs. (Koningen, H 2004, s. 261)

### Ett ungt till moget bestånd

Nu har träd och buskar nått ett moget uttryck och ett flerskiktat bestånd har uppnåtts. Örtskiktet är väl etablerat och kan behövas fyllas på där vissa arter har dött ut eller flyttat sig. Ett fortsatt gallringsarbete pågår för att nå det uttryck som eftersträvas. (Koningen, H 2004, s. 261)

### Ett äldre bestånd

Nu har vissa av de först etablerade träden och buskarna gått ur tiden och det är tid att plantera in nya arter i beståndet eller låta andra arter dominera. Även örtskiktet kan behöva ses över på grund av förändrade förutsättningar i ljusillgång. Beståndet fortsätter sin utveckling och blir allt mer komplext med träd i olika mognadsstadier. (Koningen, H 2004, s. 262)

## 2.3 Del 3

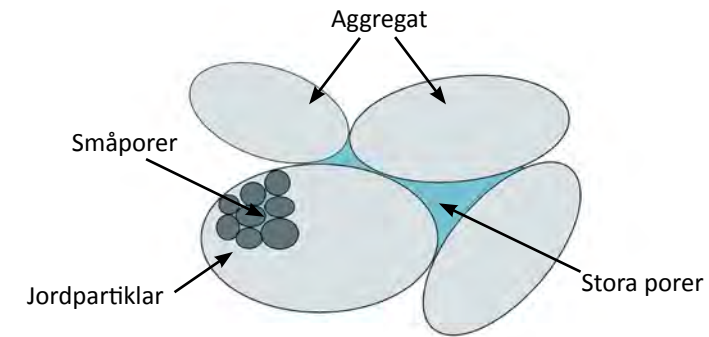
Del 3 av kunskapssammanställningen behandlar i stycket 2.3.1 *Jorden* på vilket sätt jord och vatten förhåller sig till varandra. Syftet med stycket är att visa på vikten av vilken sorts jord som används i förhållande till dess vattenhållande förmåga. Hur pass vattenhållande en jord är styr hur pass blött det blir i översvämmande planteringar och hur pass länge fukten stannar i jorden. Under 2.3.2 *Träd och vatten* behandlas de effekter som översvämningar har på träd och vilka olika strategier träden använder sig av för hantera vattenmängderna. Stycket syftar på att visa hur träd hanterar översvämningar i naturen och hur de kan anpassa sig efter en blöt växtplats.

### 2.3.1 Jorden

För att avgöra huruvida en växt klarar av en översvämningssituation är det viktigt att se till vilken jord den växer i. Nästan alla växter utvecklas bra på en god jord med bra tillgång på fukt och näring. I naturen är det dock få som har konkurrenskraft nog att överleva på liknande jordar utan får söka sig till mer pressande förhållanden. Det kan vara torra eller blöta jordar, sura eller alkiska jordar där få växter klarar sig. Här passar Grimes CSR-modell bra in, många av stresstrategerna har en särpräglad förmåga att klara av jordar med speciella förutsättningar. (Slagstedt, J., Gustafsson, E-L., Stål, Ö 2015, s. 545-47)

Allra bäst är om det går att använda sig av den jord som finns på platsen eftersom den oftast har en väl etablerad struktur och ett befintligt mikroliv men detta är inte alltid möjligt. Att matcha rätt jord med rätt växt är en långsiktigt hållbar lösning som ger både lägre anläggnings-kostnader och enklare skötsel. Extra viktigt är det att tänka på vilken jord som används när ett komplext vegetationssystem med flera skiktningar ska byggas upp liksom vid extrema ståndorter och vid användning av arter som är på gränsen till sin hårdighet. I Dagvattenparken gäller alla tre parametrar. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 545-47)

En jord består av fyra huvudingredienser, mineraler, humus, vatten och syre. Mineralerna i jorden är rester av eroderat berg i olika fraktioner medan humusen består av organiskt material. Vatten och syre samlas i mellanrummet mellan jordpartiklarna, i det som kallas porer. En jords sammansättning varierar och man delar in dem i jordarter efter kornstorleksfördelning. Vanligen består en jordart av flera kornfraktioner (ler, silt, sand, grus, sten eller block). I exempelvis jordarten "siltig sand" dominerar sandfraktionen och silt är näst största fraktion (Statens geotekniska institut, 2008, elektronisk källa) Jordens struktur beskriver hur de olika elementen i jorden är ordnade i förhållande till varandra. Det finns två olika strukturer, enkeljordsstruktur och aggregatstruktur. I en enkeljordsstruktur ligger mineralpartiklarna en och en, skilda från varandra. Sandjord är ett exempel på en enkeljordsstruktur som lätt rinner mellan fingrarna. En lerjord är uppbyggd genom en aggregatstruktur, det innebär att partiklarna samlas i sammanhållande enheter, så kallade aggregat. Dessa aggregat kan i sin tur ordna sig i en enkeljordsstruktur. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 552-53)



Figur 25: Aggregerad finjord

En aggregatstruktur kan därför ha en lika god dräneringsförmåga och lika stort luftinnehåll som en enkeljordsstruktur men binder vatten och näring betydligt bättre. Detta beror på att både vatten och näring binds i marken längs med jordpartiklarnas sidor, en större partikelyta ger därför en större närings- och vattenhållande förmåga. En lerjord med en aggregatstruktur uppbyggd av en hög andel partiklar har därför tusentals gånger större specifik yta än en sandjord med låg partikelyta och kan därmed hålla mer vatten och näring. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 549)

För att växterna ska ha ett välfungerande gasutbyte och kunna dra nytta av ett rikt mikroliv är andelen luft och vatten avgörande, detta avgörs till en viss del av jordens porstorlek. Porer kan definieras som sprickor och håligheter i jorden där vatten och luft kan samlas. Andelen porer i en jord brukar benämnas som jordens porositet. I en lerjord ligger porositeten på omkring 50%, hos en sandjord är motsvarande siffra på 40% och hos en ren torvjord ligger porositeten på över 90%. Andelen porer säger dock ingenting om porernas storlek vilket också spelar en avgörande roll. Där finns tre grupper av porstorlekar. De största porerna kallas för makroporer, dessa är ofta luftfyllda och vatten rinner snabbt bort. Den mellersta storleken kallas för mesoporer och står för den största andelen vatten som är tillgängligt för växterna. Vatten som tar sig hit kan ligga kvar länge efter ett regn och kan gynna växter vid torka. De sista och minsta porerna är mikroporerna. Dessa porer håller vatten, dock så pass hårt att det aldrig kommer växterna till gagn. En lerjord består av många mikro- och mesoporer som håller vattnet medan en sandjord främst består av makroporer som snabbt dräneras och därför blir väldigt torr. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 558) En annan faktor som påverkar den vattenhållande förmågan är mullhalten, som hjälper jorden att balansera nivån av luft, vatten och näring. Mull består av olika organiska substanser som bildats vid nedbrytning av döda djur- och växtdelar, till största delen består mull av kol. Ju högre mullhalt desto högre är den vattenhållande förmågan. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 564)

En intressant aspekt att se till när det ska bestämmas vilken jord som ska användas till översvämningssytor är att se till jordens permeabilitet. Permeabiliteten anger hur genomträngligt ett material är för vatten. Sand och grus har hög permeabilitet och vatten dräneras fort igenom utan att bli stående, i jordar med låg permeabilitet tar dräneringen längre tid. När permeabiliteten är större än 0,1 mm per sekund betecknas materialet som självdränerande, medan material med lägre värden än 0,001 mikrometer per sekund anses som täta. En jords permeabilitet påverkas av materialets kornstorleksfördelning, mineralsammansättning, kornform och textur, porvolym och vattenmättnadsgrad. En lerig jord har högre permeabilitet än en sandig jord. (Statens geotekniska institut, 2008, elektronisk källa)



## 2.3.2 Träd och vatten

Vid användning av exotiskt material är det extra viktigt att se till jordens värmehållande förmåga. Hur pass varm en jord är beror på jordens vatten- och lufthållande förmåga. Luft värms upp snabbare än vatten, därigenom kan slutsatsen dras att en blöt jord är kallare än en torr jord. Det gör att lerjordar som håller mycket vatten är kallare än sandjordar som snabbt värms upp om våren. Dock gäller det motsatta om hösten, precis som en sjö lagrar värme så håller lerjorden kvar värmen om hösten medan en sandjord snabbt kyls av. Detta kan skapa problem hos växter i lerjord eftersom de inte får signaler om att vintra in i tid.(Slagstedt, J et al. 2015, s. 556) Hur pass vattenfylld en jord är kan även påverka växternas rotvolym, i en väl-dränerad jord kan ett större rotsystem utvecklas. Det beror på att rötterna behöver luftfyllda porer för att kunna bre ut sig ordentligt, är porerna vattenfyllda finns där ingen plats för rötterna att växa. Ett större rotsystem ger växterna stabilitet och en större förmåga att ta upp vatten, paradoxalt nog kan det därför innebära att en vattenfylld jord ger sämre tillgång till vatten än en torr jord. (Slagstedt, J et al. 2015, s. 566)

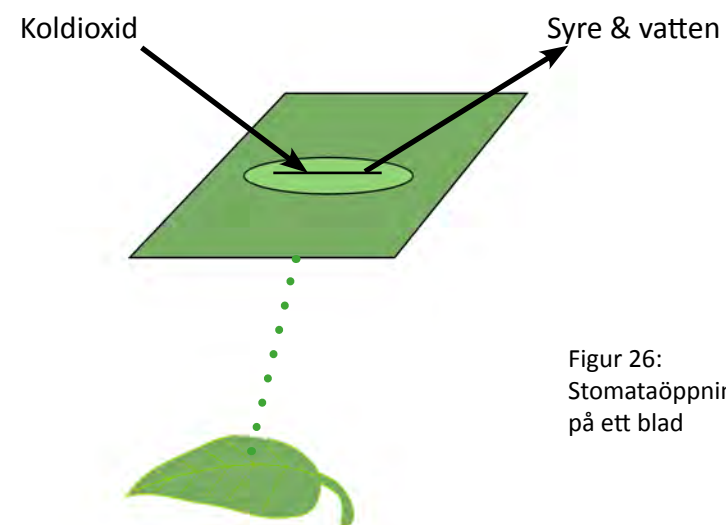
När det gäller att välja jord till översvämningsytor så finns det en skillnad mellan täta översvämningsytor som är tänkta att hålla vatten under en kortare period och ytor som ska infiltrera vattnet, så kallade regnträdgårdar. Till regnträdgårdar används främst sandiga jordar med en god dräneringsförmåga och växtmaterialet är snarare torrväxter än växter som tål blöta. I en yta som ska hålla vatten är idén den omvända, här används en lerigare jord som håller fukten under de torrare perioderna. (Folkesson, A 2016, s.72)

Översvämnningar är ett vanligt inslag i den svenska naturen och kan uppträda på flera olika vis, men de brukar delas in i tre olika sorters översvämningsområden. Den första typen är nederbördsbaserade våtmarker som uppstår på jordar där vattnet inte dräneras och nederbörden överstiger avdunstningen och transpirationen. Den andra typen är grundvattenbaserade våtmarker, här är grundvattenflödet större än frånflödet och täta jordlager gör att vattnet samlas i sänkor. Den sista typen, den som påminner mest om den situation som gäller i Dagvattenparken, är de ytvattenbaserade våtmarkerna. Dessa bildas när vatten svämmar över i vattendrag och dammar. Våtmarkens utseende bestäms helt av hur länge översvämningen varar och hur djupt vattnet står. Det är under denna kategori vi finner alkärren och många andra av våra våtmarksmiljöer (Tonderski, K 2002, s. 69).

Aspekter som avgör hur pass allvarlig en översvämning blir för vegetationen är dels jordens struktur, huruvida vattnet är stillastående eller rörligt och vilken tid på året översvämningen infaller. Olika arter är dessutom olika känsliga för översvämnningar. Det är viktigt att komma ihåg att vissa skador först kan visa sig på lång sikt och kan vara svåra att koppla till en översvämning som skedde en tid tillbaka (Sjöman. H et al. 2015, s.123-31). Symptom på översvämningsstress är kloros, tidiga höstfärger och lövfällande, indöende krona och minskad lövstorlek (Baughman, M 2010, elektronisk källa).

Den allra största påverkan av en översvämning ser vi i trädens rotsystem, detta i sin tur påverkar hela växten. Såsom det påpekades i föregående avsnitt om jord så behöver rötterna luftfyllda porer för att kunna bre ut sig. Om dessa porer vattenfylls så stryps syretillgången och det syre som är kvar i jorden konsumeras snabbt av rötter och jordorganismer. I vattenmättad jord sprids dessutom syret 10.000 gånger långsammare än i syrefyllad jord vilket gör att syreupptagningen blir än svårare (Rosati, A 2014, s. 4, elektronisk källa). Till sist är jordens syre utarmat och rötterna dör av (Blom, C.W.P.M & Voese-nek, L.A.C.J 1996, s. 290-295). När rötterna dör av kan de inte längre transportera vatten, näring och syre till resten av växten. Ett indöende rotsystem minskar även trädets stabilitet och risken att trädet faller vid större stormar ökar. Paradoxalt nog så är den vanligaste orsaken till skador hos träd under en översvämning vattenbrist som orsakas av syrebristen som uppstår i marken(Kozlowski, T.T 1984, s. 164).Ett första tecken på vattenbrist är gulnande och intorkade blad, därefter stannar skotttillväxten av och i värsta fall kan hela grenar dö in. Ett träd som under en lång period utsätts för vattenbrist får en kraftigt försämrad tillväxt (Sjöman. H et al. 2015, s. 113).

Förutom vatten, koldioxid och solljus behöver växter även en rad kemiska grundämnen som finns i jorden i varierande koncentration. Alla dessa ämnen kallas med ett gemensamt namn för växtnäring. Växtnäringen tas upp med vattnet via rötterna som har förmåga att selektera de ämnen som växten behöver. När det gäller jordens näringstillstånd är det främst tre ämnen det handlar om, nämligen kväve (N), fosfor (P) och kalium (K). Vid våta förhållanden minskar trädets förmåga att ta upp näring genom sitt rotsystem och hela organismen hotas då av näringsbrist (Sjöman. H et al. 2015, s. 123-31). Näringsbrist hos träd leder bland annat till att träden får en försämrad fotosyntes, detta beror på att det inte finns tillräckligt med energi att producera bladmassa. Längre perioder av näringsbrist ger träden en tydligt försämrad utveckling(Sjöman. H et al. 2015, s. 152).



Figur 26:  
Stomataöppning  
på ett blad

Översvämningar ger även förändringar i trädens respiration och fotosyntes. Vid den vattenbrist som uppstår i en syrefattig miljö stänger vissa träd sina stomata för att minska förlusten av vatten. Stomataöppningarna stängs oftast en dag eller två från att jorden har blivit översvämmad och kan hållas stängda en lång tid efter att vattnet dragit sig tillbaka. Mer okänsliga arter kan dock öppna sina stomata redan efter två veckor. Detta sker då i samband med produktionen av adventiva rötter som kompenserar de rötter som förlorades under översvämningen. Slutna stomata leder till uttorkade blad och ett stopp av fotosyntesen (Kozlowski, T.T 1984, s.162). Under fotosyntesen absorberar löven koldioxid och ger ifrån sig syre, detta är en nödvändig process för att ge trädet den energi som det behöver. Dock använder alla celler i trädet syre och släpper ifrån sig koldioxid i respirationen. För att detta gasutbyte ska fungera så måste trädet ha tillgång till syret det får från sitt rotsystem, när jorden vattenfylles försämras därför gasutbytet kraftigt (Baughman, M 2010, elektronisk källa).

Vid en översvämning är träden försvagade vilket gör dem mer känsliga för skadedjur och sjukdomar. Stressen som träden utsätts för förändrar deras biokemiska processer så att näring och sockerarter blir mer tillgängliga för insekter som lever av växternas blad och skott. Även många sjukdomar kan drabba översvämmade träd, speciellt i den försvagade rotzonen. Träden blir även känsligare för svampangrepp speciellt från arterna ur släktena *Phytophthora* och *Pythium*. Den dåliga syretillgången, öppna sår och försvagad cellstruktur är en perfekt grogrund för svampangrepp (Baughman, M 2010, elektronisk källa).

Även jordens struktur påverkas vid en översvämning. En vattenfylld jord slår sönder sina större aggregat till mindre enheter och när sen vattnet drar sig tillbaka slås dessa samman vilket leder till en mer kompakt jord än innan översvämningen. Till följd av de aneoroba processerna i marken kan gifter bildas i jorden som sen tas upp av träden. (Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J. 1996, s.290-295) Som försvar vid översvämningar ökar träden sin produktion av hormonerna Auxin och Cytokinin. Auxin är ett av de hormon som styr en växts tillväxt ovan mark medan Cytokinin styr tillväxten under mark. När träden ökar sin mängd av Auxin och Cytokinin så ökar även växthormonet Etylen. Etylen är ett "äldringshormon" som påverkar de enzymer som finns i skiktet mellan blad och gren, abskissionsskiktet, så att skiktet upplöses och bladen därmed vissnar och till sist ramlar av. Paradoxalt nog bidrar därmed träden själva till sin egen försämring. Dock bidrar även Etylenet till skapandet av adventiva rötter och aerenchym vävnad (Kozlowski, T. T 1984, s. 163).

En aspekt som har en stark påverkan på hur allvarlig en översvämning blir är hur högt vattnet står och hur lång tid det tar innan vattnet drar sig tillbaka.. En översvämning kan innebära allt från att endast jorden är vattenfylld till att vattnet omger hela växten. Trädens skada förvärras beroende på hur stor del av trädet som står under vatten, få träd klarar att helt dränkas. Träd står dock oftast tack vare sin storlek över sådana översvämningar men lägre buskar kan lätt drabbas. Om delar av en växt står under vatten kan det påverka fotosyntesen och gasutbytet så starkt att delarna under vatten dör av (Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J 1996, s. 290-295).



Figur 27: Översvämmat alkärr under vinterhalvåret

En översvämning som varar i en längre period har en stark påverkan på trädets tillväxt. Rotsystemet kan inte utvecklas, där finns ingen bladtillväxt och ibland riskerar trädet till och med att tappa bladen (Kozlowski, T. T 1984, s. 163). En annan aspekt är när på året översvämningen infaller. Under våren och sommaren behöver träden mycket energi och satsar allt på så stor tillväxt som möjligt. Under hösten och vintern går träden in i en viloperiod och har då inte lika stora behov av vatten, syre och näring. Därför är översvämningar under växtperioden mycket allvarligare än under vinterhalvåret. Om vattnet dessutom är stillastående är situationen extra allvarlig. (Kozlowski, T. T 1984, s. 162) Enligt Mel Baughman, professor på universitetet i Minnesota, är även trädens ålder avgörande för hur väl de klarar att översvämmas. Vuxna individer klarar översvämningar bättre än yngre och många arter som är översvämningstoleranta är det först i mogen ålder (Baughman, M 2010, elektronisk källa).



Förutsättningarna att hantera en översvämning är individuella och det finns många olika strategier att hantera den stress som en vattenfylld jord innebär. I ett översvämningssdrabbat växtsystem finns flera arter varav de alla har sin individuella strategi för att klara perioder med högt vattenstånd. Enligt Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J. (1996) har studier av översvämningssystem längs med vattendrag visat att det närmst vattnet främst hittas pionjära arter medan man längre upp finner fler sekundära arter. I mitten, flytande mellan de två zonerna, finns semipionjära och semisekundära. En av anledningarna till att det främst finns pionjära arter i översvämningssdrabbade områden är att dessa snabbt kan föröka sig när jorden torkat upp och förutsättningarna är de rätta. Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J, 1996 (Flooding: the survival strategies of plants) hävdar att en översvämning skulle kunna räknas som en störning men konstaterar att det främst är uttalade stresstrategier som klarar dessa extrema situationer. Även starka konkurrensstrategier kan klara tillfälliga översvämningar eftersom de snabbt kan bygga upp ett förstört rotsystem genom sin kraftiga tillväxt (Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J 1996, s. 290-295).

Vid en översvämning är det livsviktigt för trädet att det snabbt kan få en ökad syretillgång. Många arter kan utveckla både morfologiska och fysiologiska strategier för att hantera blöta jordar. I en studie gjord på växtmaterial längs med floden Rhine i Nederländerna undersökte man vilka strategier växterna hade för att klara av de fluktuerande vattennivåerna över året. Undersökningen visade på flera olika sätt för växterna att öka sin syretillgång. En vanlig strategi var att öka rotvolymen i de översta lagren och öka rotförgreningen. Vissa arter satsade istället på att bygga upp ett nytt rotsystem när det gamla dog in av syrebrist, detta gjordes genom att utveckla adventiva rötter (Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J 1990, s. 290-295). En adventiv rot är en rot som utgår från annan del av växten än roten, till exempel från stammen. Ett exempel på ett släkte som snabbt utvecklar adventiva rötter är popplar (Rosati, A 2014, s. 7, elektronisk källa).



Figur 28: Adventiva rötter

En annan strategi som vissa träd har förmågan till är att öka den interna syremängden genom att lösa upp celler eller slå sönder cellstrukturer och därmed öka syrekapaciteten i rötter och stam (Kozłowski. T. T 1984, s. 164). Hos många salixarter är det vanligt med aerenchyma vävnader vilka är stora cellutrymmen som bidrar till syretransporten (Rosati. A 2014, s. 7, elektronisk källa). En hypotes som ännu inte helt bevisats är att vissa träd kan skicka ner syre till rötterna genom att syret istället tas in via lenticeller på trädets grenar och stam och sen använder stammens ledningsbanor för att sprida det ner till rotsystemet. På så sätt kan de största skadorna förhindras (Sjöman. H et al. 2015, s. 128). En art som har tagit fram en strategi för att hantera den näringsbrist som kan uppstå vid syrebrist är alen. Alen är en kvävefixerare och har förmågan att tillverka sin egen näring. Detta görs genom att trädet lever i en symbios med en bakterie som hjälper trädet att ta upp kväve från luften och omvandla det till en form som trädet kan ta till sig. Det finns även exempel på mer exotiska arter som använder sig av samma strategi, här finner vi exempelvis *Robinia* och *Gleditsia* (Sjöman. H et al. 2015, s. 130-131).

Även om många arter tagit fram bra strategier för att hantera vattenmättade jordar så behöver även de pauser av torrare förhållanden. För att klara de blötare perioderna måste träden vara opåverkade av översvämning 55-60% av växtsäsongen (Rosati, A 2014, s. 6, elektronisk källa). För att hitta träd som kan hantera tillfälliga översvämningar är det lämpligt att se till vilka träd som i sitt naturliga tillstånd växer i marker som ofta översvämmas, dock ska det komma ihåg att det finns en tendens hos exotiska växter till en sämre tolerans mot blöta i vårt kallare klimat. Detta beror på att de får en sämre hårdighet i blöta kalla miljöer och att de inte hinner vintra in i tid. Att en växt klarar att stå i vatten i sin naturliga miljö betyder därför inte att de klarar att stå blött i ett nordligare klimat (SLL). Likaså finns där en tendens hos växter som är vana att växa i ett varmt klimat att inte klara av lika sura jordar i en kallare miljö utan dra åt de mer kalkhaltiga jordarna (SLL). För att hitta ett riktigt säkert växtmaterial är det därför säkrast att söka på platser som ligger på samma breddgrad som Sverige, vilket tyvärr ger ett smalt utbud.

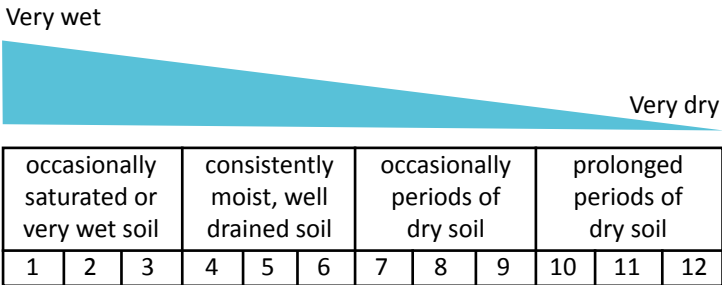


# 3. Resultat

## 3.1 Typer för fluktuerande vattennivåer

I detta kapitel tar jag upp några av de exotiska träd, samt träd med ett exotiskt uttryck, som skulle kunna användas i planteringar med fluktuerande vattennivåer. Vad som är ett exotiskt uttryck liksom vad som är vackert är subjektivt och är i detta arbete helt baserat på mitt tycke. Artvalet som presenteras här har utgått från vad jag anser vara både säkra kort liksom ett par arter som hade varit värda att testa på en våtare ståndort.

I bilaga till detta arbete redovisas en lista med fler träd som skulle kunna vara lämpliga till översvämningsytor och våtmarker. Materialet i denna bilaga är framtaget genom att studera växtlitteratur såsom Michael A Dirr's bok *Manual of woody landscape plants* (1990) liksom Sjöman & Slagstedts *Stadsträdslexikon* (2015) men även genom muntliga källor såsom Magnus Svensson och Patrick Bellan. En annan viktig källa är boken *Recommended Urban Trees: Site assessment and tree selection for stress tolerance* (Bassuk, N., Curtis, D., Marranca, B.Z., Neal, B 2009). I denna bok har författarna listat träd utifrån deras stresstolerans såsom ljusstolerans och fukttolerans. Trädens fukttolerans visas genom en skala som redovisas nedan.



Figur 29: Skala över vattenstress. Enligt Bassuk, N et al. (2009)

### Alnus

Om det ska planteras något i marker som lätt översvämmas så är det alen. Alen är en utpräglad pionjär och stresstrateg som ofta växer på svåra ståndorter över en stor del av den norra hemisfären. Att de lyckas så bra där andra arter knappt kan växa beror till stor del på att de är kvävefixerare. Som berättat i tidigare kapitel ger detta alen förmågan att ”tillverka” sitt eget kväve vilket ger dem ett försprång i miljöer med dålig tillgång på näring. Många alar klarar inte bara blöta ståndorter utan kan även trivas bra på torra fattiga marker såsom hårdgjorda miljöer mitt inne i staden (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 91-92). I Sverige har vi *Alnus glutinosa* och *Alnus incana* som vanligt förekommande träd men det finns även mer exotiska former av al att välja på. Ett exempel är den Japanska alen, *Alnus Japonica*.

Såsom alla alar är den japanska alen mycket väl lämpad för blötare ståndorter och det är även här som vi finner den i naturen. Den japanska alen är trots sitt namn hemmahörande i både Taiwan, Korea, Japan och östra till nordöstra Kina. Här växer den i tempererade skogar på våtmarker och längs med flodbankar (Missouri botanical garden). Till skillnad mot många andra alar så är den skuggtålig och kan ha en god utveckling även i skuggigare lägen.

Sökes ett mindre träd så kan avenboksalen, *Alnus firma*, vara ett alternativ. Avenboksalen växer som mellanskikt i japanska bergsskogar, de har ett vasformat växtsätt med ett vackert bladverk. Tyvärr är den mycket ovanlig i odling och därmed svår att få tag på (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.93-94). Om man vill arbeta med inhemskt material men vill ha ett mer exotiskt uttryck så är det lämpligt att kolla närmre på namnsorter av våra inhemska alar. En sort som har ett mycket speciellt och exotiskt uttryck är *Alnus glutinosa* 'Imperialis', en flikbladig form av vår vanliga klibbal (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.95-96).



Figur 31: Alnus glutinosa 'Imperialis'



Figur 30: Alnus japonica



## Salix

En annan självklarhet till våta jordar är träd och buskar av videsläktet *Salix*. Detta är ett stort släkte som återfinns över nästan hela världen. Träd och buskar av *Salix* växer på platser där många andra arter inte står pall, de är tuffa och kan hantera mycket skilda miljöer. Här i Norden förknippas de med våta jordar längs med vattendrag och våtmarker. En av anledningarna till att denna miljö passar *Salix* är deras förmåga att ta till sig näringen i de sediment som lösgör sig vid en översvämning. De har en snabb rottillväxt och kan om det blir nödvändigt utveckla adventiva rötter. *Salix* är pionjär och många av arterna räknas till konkurrensstrategerna, de vill ha ljusa miljöer med god tillgång på näring och fukt. De har en snabb och rik tillväxt på goda jordar och kan bidra till att snabbt få upp en grönstruktur i nya områden liksom hindra starka vindar i öppna lägen. Det finns många inhemska arter av videsläktet som spelar en stor roll för den biologiska mångfalden i vår natur, exempelvis sälgen (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.643-645). Men söker man ett träd med ett mer exotiskt uttryck är det åt andra arter som man kan rikta sin blick. En form av knäckepil som har ett spännande och annorlunda habitus är *Salix euxina* 'Bullata' (fd *Salix fragilis* 'Bullata'. ) Knäckepilen anses ha sin härstamning i västra Asien, södra Sibirien och Centralasien men är numera förvildad över hela Europa. Sorten 'Bullata' hittades på våtmarker på Karelska näset i Ryssland och gör sig utmärkt både som solitär och i grupp. (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 653).



Figur 32: *Salix x sepulcralis* 'Chrysocoma'

Om ett mer hängande uttryck är att önska kan hybriden *Salix x sepulcralis* 'Chrysocoma', kaskadpil, användas. Kaskadpilen har ett vackert hängande habitus och om vintern lyser de nya skotten gula. Den har ett gracilt uttryck som gör sig bäst speglades i en vattenyta. Kaskadpilen vill dock inte stå för blött utan vill ha väl-dränerade jordar och full sol för bäst utveckling (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.655).

## Pterocarya

Ett träd som har ett mycket exotiskt utseende och klarar av en blöt ståndort är vingnöt, *Pterocarya fraxinifolia*. Denna art växer nästintill endast på fuktiga ståndorter längs med floder och vattendrag. Här kan den sprida sina frukter via vattnet nedströms. De små gröna bevingade nötterna utvecklas i de kvinnliga hängena i början av sommaren och bildar upp mot 20 cm långa hängande strängar som oftast sitter kvar en bra bit in på hösten (Dirr, M.A 1990, 671-673). Den sort av vingnöt som är vanligast i handeln är den kaukasiska vingnöt, *Pterocarya fraxinifolia*. Den kaukasiska vingnöt har sin utbredning i norra Iran, Kaukasus och Armenien. Längs med floder i Georgien finns vingnötsträd på närmre 30 meter men i odling ligger den snarare mellan 15-20 meter. Den kaukasiska vingnöt har dock ett problem; den skjuter rotskott som kan vara mycket kraftiga (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.585-587). Ett alternativ kan vara den japanska vingnöt, *Pterocarya rhoifolia*, som inte skjuter några rotskott men bär på lika goda kvalitéer. Försök på SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) har visat på att den japanska vingnöt har en mycket kraftig tillväxt och har en vacker utveckling med en tydligt genomgående stam (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.585-587). Precis som sin kaukasiska släkting vill även den japanska vingnöt stå fuktigt, gärna med närhet till vatten (Dirr, M.A 1990, s. 671-673).



Figur 33: *Pterocarya rhoifolia*



Figur 34: *Pterocarya fraxinifolia*

## Taxodium och Metasequoia

Två arter med liknande uttryck som båda är mycket intressanta i blötare lägen med återkommande översvämningar är *Metasequoia glyptostroboides*, kinesisk sekvoja och *Taxodium distichum*, sumpcypress. Båda kan användas som ersättare för barrväxter som har det betydligt svårare att hantera riktigt våta ståndorter, dock ska det komma ihåg att de inte är vintergröna.

*Taxodium* växer i sin naturliga miljö på blöta marker, ibland till och med i stående vatten, de är dock mycket tåliga även mot torka. (Dirr, M.A 1997, s. 394-395). Enligt boken *Recommended Urban Trees: Site assessment and tree selection for stress tolerance* (Bassuk, N et al. 2009) går de från en etta hela vägen upp till en tia på fuktgradienten. Deras gröna barr på fjäderlika grenar ger en lätt känsla och kontrasterar vackert mot den rödaktiga barken (Dirr, M.A 1997, s. 394-395). De är inhemska i USA:s södra träskmarker, längs med floder och deltan. Framför allt finner man dem i kustområden från Maryland till Texas och längs den nedre delen av Mississippifloden.



Figur 35: Pneumatoforer

Norrut sträcker de sig så långt som till det sydöstra hörnet av Missouri. I södern växer de direkt i sumpiga vatten, ofta i stora enhetliga bestånd, med sina grenar kraftigt draperad med mossor (Missouri botanical garden). Den är en riktig jätte med en höjd på upp mot 50 meter, dock blir de i odling inte större än 15-25 meter. En anledning till att de klarar att stå blött är deras förmåga att utveckla så kallade 'knän' (pneumatoforer) under trädet. Dessa används som extra andningsorgan i syrefattiga miljöer (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 725-727).



Det finns många bud kring hur pass tolerant sumpcypressen är vid blöta ståndorter här i Norden. På grund av vårt kalla klimat rekommenderas det att den ska stå betydligt torrare och mer väl-dränerat här än i sin naturliga miljö (Svensson, M 2016). Det finns dock exempel på sumpcypresser som växer rätt långt norr upp i Europa och hanterar en blöt ståndort mycket bra. Ett av dessa exempel är Ellerhoop arboretum norr om Hamburg där den växer tillsammans med exempelvis *Magnolia virginiana*, direkt i vatten. (Ellerhoop arboretum, elektronisk källa) Det är därför av intresse att testa detta vackra träds gränser och se hur det reagerar på att stå längre perioder i vatten även i vårt kallare klimat. Dock ska det påpekas att sumpcypressen endast är hårdig i zon 1-2 och då är det endast i zon 1 som den kan vara aktuell för riktigt våta miljöer.



Figur 36: Ellerhoop arboretum



Figur 37: Metasequoia glyptostroboides

I centrala till västra Kina växer sumpcypressens asiatiska motsvarighet, den kinesiska sekvojan, *Metasequoia glyptostroboides*. Även denna art har ett gracilt bladverk med vackra stammar. Om våren lyser de ljus grönt som sedan övergår i en djupare grönska, framåt hösten antar barren en varm gul ton innan de till sist faller av. Den kinesiska sekvojan klarar blötare ståndorter även här hos oss i norr men den är endast hårdig upp till zon tre. När det kommer till torktålighet är den inte lika tolerant som sumpcypressen utan kräver en jämn tillgång på fukt. Detta gör att den är lämplig för våtare marker med kontinuerliga översvämningar (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 433-436).



Figur 38: Metasequoia glyptostroboides

## Thuja och Picea

Även om sumpcypressen och den kinesiska sekvojan har ett liknande uttryck som barrträden så är de inte städsegröna och är det detta som eftersöks så kan det vara svårt att hitta ett växtmaterial till blötare och översvänningsdrabbade ståndorter. Där finns förvisso vår inhemska gran, *Picea abies*, som klarar våta rätt bra men den kan lätt uppfattas som lite tråkig i sammanhanget. Ett alternativ kan istället vara *Thuja occidentalis*, den östamerikanska tujan. Det här är ett vintergrönt träd som växer naturligt i östra och centrala Kanada till norra Illinois, Ohio och New York med spridda populationer längre söderut i Appalacherna ner till North Carolina (Missouri botanical garden). Här växer den i fuktiga miljöer, gärna längs med vattendrag och våtmarker, i sin södra utbredning är den ett vanligt inslag i steniga bergskogar. Den östamerikanska tujan kräver en jämn fuktighet i marken och kan inte hantera torkstress. Om vintrarna får den oftast en gulaktig nyans som påminner om näringsbrist, för att undvika detta är det bra att välja en namnsort, exempelvis 'Smaragd', som håller sig grön och fin hela året om (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 745-747). För att hitta andra barrträd som också de skulle kunna vara lämpliga för blötare miljöer kan det vara lämpligt att se vilka andra träd som växer tillsammans med den östamerikanska tujan och en art som då dyker upp är *Picea mariana*, svartgranen.

Denna gran har sin utbredning i den boreala skog som sträcker sig från Alaska genom hela Kanada till Newfoundland. Söderut är den mindre förekommande men växer även i Minnesota, Wisconsin, Michigan, New England och i Appalacherna till Virginia. (Missouri botanical garden) Svartgranen växer i blöta miljöer såsom myrar och sumpmarker. Ur den synvinkeln kan svartgranen verka lämplig för våtare marker men för att de ska få en god utveckling så måste de stå på väl-dränerade marker och de gillar inte längre perioder av blöta. Om svartgranen står för blött riskerar den att utvecklas till en risig barrbuske snarare än ett vackert barrträd (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 479-480). Överlag är barrträd inte speciellt lämpade för blöta växtplatser men om man trots detta vill använda barrträd så är svartgranen ett av de få alternativen.



Figur 39: Pinus Bungeana



Figur 40: Picea mariana

## Pinus

Den i Sverige inhemska tallen, *Pinus sylvestris* är även den tolerant mot våta ståndorter och klarar av att stå i så vitt skilda miljöer som saltstänkta klippor vid havet eller sumpiga myrar i de småländska skogarna. En tall av mer exotisk härkomst som skulle kunna vara aktuell för översvänningsytor är *Pinus bungeana*, vitbarkig kinesisk tall (Wahlsteen, E 2016, pers. kom.). Denna tall bidrar till en plantering, förutom att vara vintergrön, genom en mycket speciell bark som flagnar och på så vis skapar ett mönster av rosa, brunt, grönt och purpur (Missouri botanical garden).



## Acer

Två arter som passar bra för översvämningsytor och våtmarker är *Acer saccharinum*, silverlönnen och *Acer negundo*, asklönnen. Silverlönnen är den mest snabbväxande av alla lönnar, i sin naturliga miljö kan den nå upp till 40 meter (Dirr, M.A 1996, s. 25). Här i Sverige landar de på mer blygsamma 20-25 meter. De är konkurrensstrategier med en kraftig rottillväxt som används till att pumpa upp energi och ge en kraftig tillväxt även över mark. Deras snabba tillväxt gör att de lätt kan skapa en ny trädvolym i nya bostads- och parkområden (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 65-67). Silverlönnen har sin hemvist i östra Nordamerika där den växer i fuktiga nästan våta jordar längs med flodbankar och våtmarker. Den vill som alla pionjärarter ha full sol men kan även tolerera halvskugga. En riskfaktor med silverlönnen som ska tas i beaktande är att den har svaga grenvinklar som lätt bryts vid stormar eller tryck från snö (Missouri botanical garden). Sorten 'Alnarp' anses vara mindre vindkänslig. (Edit Stormgaard, 2016 pers. kom.) Det ska även komma ihåg att de åldersmässigt inte blir några gamla träd utan når som mest upp mot sjuttio år (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 65-67).

När det kommer till asklönnen, *Acer negundo*, är det ett snabbväxande träd men inte heller det speciellt långlivat. Trädet har ett luftigt exotiskt uttryck och växer vid flodbankar, längs med sjöar och våtmarker. Asklönnen klarar sig på många marker där de flesta arter inte står pall, det är ett tufft träd. Enligt Dirr är det dock inte ett vackert träd, rentav fult, men skönhet sitter i betraktarens öga och säkerligen finns där människor som skulle säga emot (Dirr, M.A 1990, s.48-50). Dock finns där en tydlig nackdel med asklönnen och det är dess svaga grenvinklar som lätt bryts vid stormar eller tung snö. I varmare klimat finns även en risk för att trädet blir invasivt. Asklönnen är en utpräglad pionjärart och sprider sig överallt liksom etablerar sig snabbt (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 43-44).



Figur 41: Vid dammen i Köpenhamns botaniska trädgård växer Nyssa tillsammans med Taxodium.

## Nyssa

Ett exotiskt träd som skulle vara spännande att testa i våtare miljöer och översvämningsytor är Nyssa och då främst den amerikanska *Nyssa sylvatica*. Nyssa har förmågan att ta in syre via lenticeller på grenar och stam för att sedan, via ledningsbanor, transportera syre ner till rötterna (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 445-447). Enligt Missouri botanical gardens växtinformation är Nyssa ett träd som trivs på fuktiga till blöta jordar i full sol till halvskugga. De tål dåligt dränerade jordar och kan växa i stillastående vatten. I den andra änden av spektrat är de toleranta mot torka och kan anpassa sig till flera olika sorters jordar, åtminstone i det vilda (Missouri botanical garden).

Enligt Sjöman är det dock tveksamt huruvida *Nyssa sylvatica* var. *sylvatica* kan klara av de blötare jordarna, han hänvisar istället till *Nyssa sylvatica* var. *biflora*. Detta har att göra med var de har sina naturliga växtplatser. *Nyssa sylvatica* var. *sylvatica* växer i fuktiga skogssystem men utsätts aldrig för översvämningsmedan *Nyssa sylvatica* var. *biflora* växer på blötare jordar med återkommande översvämningsar. Dock är *Nyssa sylvatica* var. *biflora* van vid varmare temperaturer än vad Sverige har att erbjuda och därför är ändå *Nyssa sylvatica* var. *sylvatica* att rekommendera (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 445-447). Tyvärr gör det att Nyssa inte är lika vattentålig som den först ger sken av men det är fortfarande ett intressant träd att testa för översvämningsytor så länge den står på en väl-dränerad jord. Genom sin förmåga att föra ner syre till rötterna vid syrefattiga perioder har den förutsättningarna att hantera översvämmade jordar. Nyssa bär dessutom på en kvalitet som är viktig ur en estetisk synvinkel, den har mycket vackra höstfärger och frukter i kontrasterande blått. Vid surjordsplanteringar är Nyssa ett utmärkt val då de föredrar ett lågt pH (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 445-447).



Figur 4: Cercidiphyllum japonicum i höstskrud

## Cercidiphyllum

Ett annat träd som kan erbjuda höstfärger i en fuktig plantering är katsuran, *Cercidiphyllum japonicum*. Väljer man sorten 'Rotfuchs' så slår bladen ut med en rödlila ton under våren för att sedan mogna till en mellangrön färg med en ton av blått, framåt hösten erbjuds alla tänkbara nyanser av gul, orange och rött. Dessutom är katsuran känd för sin doft som om hösten sprider en lukt beskriven som bränt socker och kanel. (Missouri botanical garden) Sin naturliga hemvist har katsuran i de kinesiska, koreanska och japanska skogarna med en god tillgång på både fukt och näring. De trivs längs med flodbankar och vattendrag och kräver en jämn tillgång på fukt. Dock vill de inte stå i blöta och syrefattiga jordar vilket gör dem tveksamma för våtmarksplanteringar men de skulle kunna vara aktuella för översvämningsytor där vattnet snabbt rinner undan. Problemet med katsuran och våtare ståndorter är, som med de flesta exoter, vårt kalla klimat som gör att växterna blir mindre toleranta mot extrema ståndorter. (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 187-191)



## Betula

När det gäller höstkvalitéer så är stamfärg och spännande stamformer något att beakta. Här har björken något att tillföra, till våtare miljöer passar vår inhemska *Betula pubescens* bra men sökes ett träd av mer exotisk härkomst är flodbjörken även kallad svartbjörk, *Betula nigra*, ett bra alternativ. Flodbjörken har en mycket spännande stam som skiftar färg beroende på ålder, som ung kan stammen uppvisa skiftande färger från vitt till rosa och brunt för att i sin ålderdom övergå till helt svarta stammar. Dessutom flagnar barken vilket ger ett spännande uttryck, allra mest flagnar barken i trädets ungdom för att sedan övergå till sprickbark. (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 126-128) Dess naturliga hemvist är i USA, där den har sin utbredning österut från Massachusetts till Florida och västerut från Minnesota till Kansas. Flodbjörken växer längs med flodbankar och sumpmarker som periodvis översvämmas och är därför ett utmärkt val för både våtmarker och översvämningsytor. (Dirr, M. A 1990, s.134-136) Återigen ska man dock vara försiktig då den i vårt kalla klimat vill ha det mer väl-dränerat än på sin naturliga växtplats (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s.126-128).



Figur 43: Stammen på Betula nigra



Figur 44: Magnolia virginiana

## Magnolia

Det kan vara svårt att hitta träd med en vacker blomning till blötare ståndorter men ett alternativ skulle kunna vara *Magnolia virginiana*. Till skillnad från andra magnolior vill virginianamagnolian stå i fuktiga jordar, i sin naturliga hemvist näst intill sumpmarker. Som tidigare nämnts är det ett av de träd som växer tillsammans med sumpcypressen i vattenplanteringen i Ellerhoops arboretum. Dock är dess hårdighet osäker och gissningsvis är den mindre lämpad för blöta ståndorter i vårt klimat. Det hade dock varit intressant att testa dess vattentolerans i zon 1. (Dirr, M. A 1990, s. 519)

## Prunus

Ett självklart val för blomning på fuktiga lägen är annars vår inhemska hägg, *Prunus padus*. Häggen växer dock inte bara hos oss utan är spridd över hela Europa liksom norra och mellersta Asien, Japan och Korea. Den växer oftast längs med flodbankar och vattendrag på ljusa lägen men kan även växa som undervegetation i ljusa skogar. Tyvärr drabbas häggen ofta av häggspinnmalen som snabbt äter upp alla blad och klär in trädet i ett vitt nät. (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 558-559) Ett bättre alternativ kan istället vara *Prunus virginiana*, virginiahäggen som är motståndskraftig mot häggspinnmalen. Dock är denna hägg inte lika tolerant mot väta som vår inhemska hägg. (Bellan, P 2016) Ännu ett alternativ och ett bra mindre träd för blöta ståndorter är *Prunus grayana*, pärlhäggen. Pärlhäggen hör hemma på de Japanska öarna Hokkaido, Honshu, Shikoku och Kyushu. Här växer den i artrika växtsystem med både löv och barrträd. Pärlhäggen är ett gracilt buskträd med vacker vit blomning och vackra höstfärger. Tyvärr kan den vara svår att få tag på men det är väl värt det. (Sjöman, H & Slagstedt, J 2015, s. 553)



Figur 45: Cephalanthus

## Cephalanthus

När det kommer till buskar finns där en art som skulle kunna vara intressant att testa på blötare ståndorter och det är bollbusken, *Cephalanthus occidentalis*. Denna meterhöga buske blommar med vita runda blommor från mitten av juni till slutet av augusti och lockar till sig ett flertal olika insektsarter. (Missouri botanical garden) Bollbusken har sin främsta utbredning i USA där den växer från Nebraska till New Mexico men den förekommer även i Centralamerika och Asien. Den växer på våta ståndorter såsom sumpmarker, längs med vattendrag och sjöar och ibland står den helt i vatten. Det är dock oklart hur väl den hanterar väta i vårt klimat. (Dirr, M. A 1990, s. 195) Om växtplatsen är fuktig med ett högt ph kan det vara värt att titta på ett par sorter av Azalea exempelvis *Rhododendron viscosum* som i sin naturliga miljö växer på våt- och sumpmarker. (Bellan, P 2016, pers. kom.)



## 3.2 Förslag till vegetationssystem för Dagvattenparkens våta ytor

### Vegetationssystemets uppbyggnad

I växtvalet till Dagvattenparken har jag utgått från att ståndorten är en näringsrik och fuktig lerjord som upplever återkommande översvämningar som varar i högst två dygn. Genom att växtplatsen är nedsänkt kommer läget vara skyddat, ljustillgången kommer vara hög men kommer kunna erbjuda skuggigare miljöer inne i beståndet. Idag finns ingen befintlig vegetation som kommer behållas på platsen vilket gör att allting måste planteras från grunden. Växtförslaget har utgått från bilden av ett glest högbestånd med enstaka inslag av buskar och buskträd. Den dominerande arten kommer vara *Alnus japonica* med sällskap av *Pterocarya fraxinifolia* och *Metasequoia glyptostroboides*. Mindre inslag av *Alnus glutinosa* 'Imperialis' och *Cercidiphyllum japonica* kommer sättas i grupper. *Prunus grayana* kommer agera buskträd främst i beståndets ljusare bryn där den planteras tillsammans med bollbusken, *Cephalantus occidentalis*. Som buskskikt inne i beståndet kommer den inhemska *Rhamnus frangula* att användas. Anledningen till att ett flersiktat bestånd används är för att få så höga biologiska värden som möjligt men även för att få ett mer naturligt uttryck. De våtare delarna av Dagvattenparken kommer främst användas som ett rekreationsområde där besökarna kan vandra igenom beståndet på utlagda spänger. Det betyder att systemet i sig inte kommer att utsättas för speciellt slitage från besökarna.

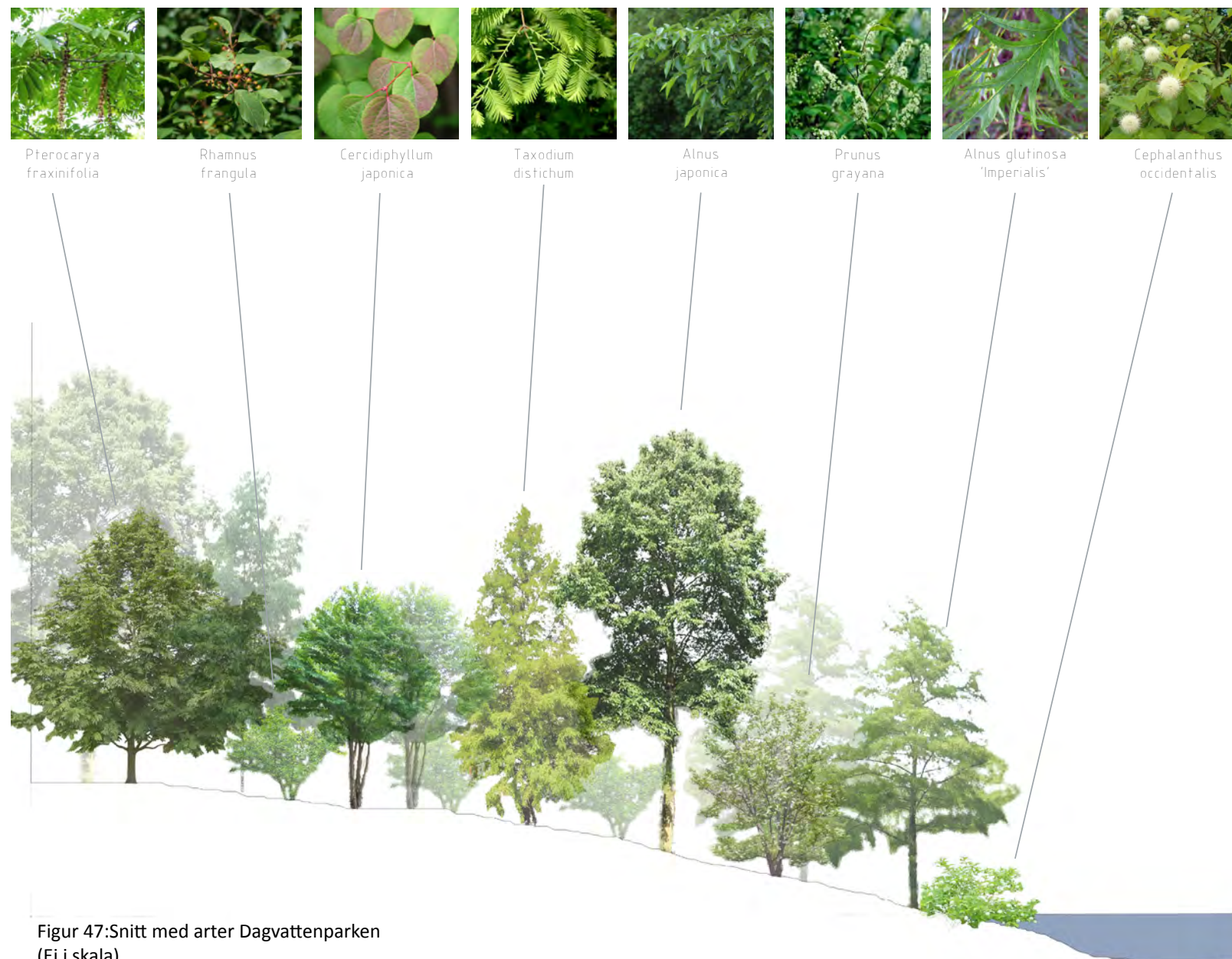
Den viktigaste faktorn när det här växtsystemet satts samman har varit att det ska klara den fuktigare ståndorten liksom klara av de fluktuerande vattennivåer som kommer att gälla i parken, men även estetiska faktorer har spelat in. Såsom påpekat i tidigare avsnitt finns det flera olika sätt att tänka kring hur ett bestånd kan byggas upp för att vara tilltalande för besökaren. Det som har spelat störst roll för det här systemet är graderna av diversitet kontra enhetlighet. Eftersom det är ett förhållandevis litet system så har artvalet begränsats för att det inte ska uppfattas som stökigt. För att få diversitet i systemet har träd med skilda uttryck valts, liksom skilda strukturer och former.

För att få in årstidsaspekten har *Prunus grayana* valts speciellt för sin blomning och *Cercidiphyllum japonica* för sina vackra höstfärger. Tillsammans skapar de valda arterna en bred mix av olika former, strukturer och texturer samtidigt som beståndet upplevs som en enhet med ett gemensamt språk. Systemet är byggt för att efterlikna ett naturligt växtsystem men nästan bara exotiskt växtmaterial har använts. Förhoppningen med detta är att besökaren kommer känna igen situationen men uppleva den som annorlunda från våra inhemska blöta växtsystem. Tanken är även att ta chansen och testa något av det material som ännu inte testats på blötare ståndorter i Sverige.



Figur 46: Illustration Dagvattenparken.





Figur 47: Snitt med arter Dagvattenparken  
(Ej i skala)

Eftersom detta är ett mindre växtsystem som knappt når upp till 2000kvm så kommer brynzonen även att vara mindre. I fallet med Dagvattenparken kommer skogsvegetationen gradvis övergå till perenna fuktängar. I mötet mellan det markskikt som på sikt kommer att etableras i beståndet och på fuktängen uppstår ett bryn där pärlhäggen och bollbusken kommer att dominera. Även katsuran och den solälskande *Alnus glutinosa* 'Imperialis' kommer göra sig bra i brynzonen. Den östra delen av beståndet kommer möta upp en torrare zon där ett annat växtsystem kommer anläggas, tanken är här att de två systemen ska få gå in i varandra och på så sätt skapa en mer naturlig övergång.

Om beståndet analyseras enligt den indelning som presenteras i *The planting design handbook* (2004) av Nick Robinson, kommer det övre trädskiktet domineras av *Alnus japonica* som med sin höjd på 20 till 22 meter sorteras in under högträden. Det undre trädskiktet kommer bestå av *Pterocarya fraxinifolia* och *Cercidiphyllum japonica* på vardera 15-20 meter och *Metasequoia glyptostroboides* med en höjd på 12-15 meter. I buskträdsskiktet växer *Alnus glutinosa* 'Imperialis' med en höjd på 6-10 meter och *Prunus grayana* med en höjd på 6-10 meter. Som lägre buskskikt används *Rhamnus frangula* som slutar på 2-3 meter och *Cephalanthus occidentalis* som inte blir högre än en meter. I fördelningen av arter har jag utgått från procentsystemet och gett varje art ett eget procenttal som kommer styra dess antal i planteringen.



## Grunder för artvalet

Beståndet kommer domineras av *Alnus japonica* som tillsammans med *Pterocarya* och *Metasequoia* sprids jämnt över ytan. Även brakveden kan spridas jämnt över hela ytan. Pärhläggen och den flikbladiga klibbalen kommer främst sättas i grupper vid de fuktigare och ljusare delarna av beståndet medan katsuran sätts i de högre områdena och tillåts vandra in i de övriga växtsystemen i parken. Bollbusken sätts i grupp och endast i de ljusare brynen.

Valet att låta *Alnus japonica* dominera planteringen kommer sig av alens utomordentliga förmåga att hantera riktigt blöta ståndorter liksom hantera torka. Oavsett situation är Alen ett träd som står pall. Dock kan valet att använda sig av just *Alnus japonica* medföra vissa risker. Den japanska alen är inget vanligt förekommande träd i planteringar i Sverige eller i handeln och därför är erfarenheterna av hur de beter sig begränsade. Huruvida deras fukttolerans är lägre i ett kallare klimat är ännu inte påvisat utan tål att testas. Det kan vara svårt att få tag på ett tillförlitligt växtmaterial när det kommer till *Alnus japonica*, ett förslag är då att använda sig av *Alnus x spaethii* istället. Denna hybrid mellan den rena *Alnus japonica* och *Alnus subcordata* delar den japanska alens exotiska uttryck men är vanligare i handeln. (Bellan, P 2016, pers. kom.)

När det kommer till vingnöten, *Pterocarya fraxinifolia*, valdes den förutom sin fukttolerans även utifrån sitt speciella uttryck med sammansatta grönglänsande blad och långa hängande fruktställningar. Att den kaukasiska vingnöten används istället för den japanska har att göra med deras tendens att skjuta rotskott, vilket i den här planteringen bedöms vara ett intressant inslag istället för ett problem. Enligt Grime's CSR-modell ligger vingnöten strax mellan en ren stresstrateg och en konkurransstrateg, dess stora rotsystem och kraftiga tillväxt gör att vingnöten lämpar sig väl även för stressade situationer.

Den kinesiska sekvojan är även den en blandning mellan en stresstrateg och en konkurransstrateg (Wahlsteen, E 2016) Den har en snabb tillväxt och klarar tuffa lägen, på så sätt drar den även åt störningsstrategerna. Att den kinesiska sekvojan har en plats i systemet har mycket att göra med att den har ett barrträdsliknande uttryck vilket bidrar till beståndets diversitet. Den har även en hel del årstidsbaserade kvalitéer såsom en ljus och frisk grönska om våren och en vacker stam att njuta av om vintern. Att valet föll på *Metasequoia* istället för *Taxodium* beror på att den kinesiska sekvojan klarar även torrare ståndorter och på så sätt har en vidare amplitud.

Ett annat träd som även det valdes utifrån dess säsongskvalitéer är *Cercidiphyllum japonica*, katsura. I en fuktig plantering trivs katsuran utmärkt och det estetiska värde detta träd kan tillföra är stort. Katsuran har förutom en fantastisk höstfärg och en ovanlig bladform även sin väldoft att bidra med. Katsuran är känslig för att torka ut och vill ha en jämn fuktighet dock uppskattar den inte blöta vilket är anledningen till att det placeras längre upp i systemet. Istället för att använda vår inhemska hägg har jag i det här systemet valt att använda *Prunus grayana*, pärlhäggen. Detta val baserades delvis på risken för häggspinnmal på den vanliga häggen men även på grund av pärlhäggens vackra habitus som påminner mer om en hassel än en hägg.

## Etablering och skötsel

När det gäller plantering och etablering så kommer plantorna köpas in som landskapsplanter och sättas tätt med ett avstånd på 1.25 meter. De kommer på så sätt agera amträd åt varandra och snabbt driva upp ett slutet system. Under åren kommer en gallring ske, förslagsvis var femte år, där beståndet sakta kommer glesas ur och byggas upp mot en 'färdig' form. Ett alternativt sätt att plantera som även det hade kunnat vara aktuellt är att använda sig av amträd, i det här fallet hade *Betula pubescens* kunnat vara ett alternativ. Björken är ett utmärkt amträd som länge använts i det svenska skogsbruket och den är även tålig för fuktiga ståndorter. Används amträd kan det slutgiltiga antalet slutträd sättas in från start och platsbestämmas. Amträdsalternativet blir även billigare eftersom de arter som kommer användas är av en dyrare sort och kan vara svåra att få tag på i större kvantiteter.

Eftersom marken idag endast består av packad alv så kommer det vara tvunget att tillföras jord på platsen. Det görs genom att ta över jord som schaktas bort på ett fält inte långt därifrån. Denna jord är en lerjord och för att luckra upp jorden och göra den luftigare tillsätts 20-25 procentvolym grönkompost. Detta kommer även minska risken för kompaktering vilket lätt uppstår i lerjordar. Som tidigare presenterats finns det olika sätt att förhindra ogräs att komma in i systemet. Det som jag har valt att gå vidare med i det här förslaget är att använda markduk. Detta på grund av att jorden kommer vara fuktig och översvämmad i perioder vilket ger en större risk för kompaktering av marken ifall den utsätts för tryck från maskiner. För att hålla markduken på plats vid översvämningar liksom ge ett trevligare intryck kommer en grusblandning läggas över markduken. Bevattning sker med hjälp av slagspridare.

Efter de första tio åren är det lämpligt att se över möjligheterna att plantera in ett markskikt i form av fuktighetstoleranta örter. Lämpligt material skulle kunna vara olika starr och ormbunkar exempelvis strutbräken, *Matteuccia struthiopteris* och rankstarr, *Carex elongata*. Även blommande örter såsom älgört, *Filipendula ulmaria*, hade kunnat planteras in.



Figur 48, 49, 50: *Matteuccia struthiopteris*, *Filipendula ulmaria* & *Carex elongata*

## Möjliga scenarier för dagvattenparken

Att Dagvattenparken kommer ha en lerjord som grund är något som kommer ha påverkan på hur vattnet betar sig i parken. I och med att lerjord håller vatten kommer parken även vid torrare perioder kunna försörja sina träd med vatten. Hade en sandig jord använts hade situationen sett annorlunda ut eftersom sandjorden hade dränerat bort vattnet snabbare. Det hade inneburit en förändrad ståndort som snarare hade påmint om en regnbädd där torra perioder varvas med perioder av extrem väta. I ett sådant scenario hade det varit bättre att välja växter som är toleranta mot torka snarare än väta. Det är svårt att veta hur pass blött det kommer att bli i parken, även i den zon som ligger på de lägsta nivåerna i parken är graden av fuktighet och återkomsttiderna för översvämningar osäker. Det är därför av största vikt att bygga upp ett system som klarar flera olika scenarier.

Trots att lerjorden håller en hel del fukt kan det vara av intresse att föreställa sig ett scenario där vattnet uteblir, de lägre zonerna torkar upp och inget nytt vatten tillförs, här finns en risk att delar av systemet skadas. De växter som är utvalda är alla toleranta inför väta men några av dem är känsligare när det kommer till torka. Katsuran föredrar en jämn fuktighet i marken och vid torka finns en risk för att den kommer uppvisa torkskador såsom intorkade bladkanter, detsamma gäller för pärlhäggen. (Svensson, M 2016, pers. kom.) Vingnöten är också känslig för torka och föredrar en fuktig jord. När det kommer till alarna så är de tuffare och kan hantera även torra perioder. Alarna gör sig i många fall mycket bra även på torrare ståndorter exemplvis i stadsmiljö. Den kinesiska sekvojan är även den ett riktigt tufft träd och ges den tillräckligt med rotutrymme så ska även den klara av perioder av torka.

I det troligaste scenariot, att de lägre zonerna kommer ha en jämn fuktighet och översvämmas ett par gånger per år men inte under några längre tidsperioder så kommer systemet klara sig bra. Enligt Magnus Svensson är en översvämning som varar upp till två dygn inte något som kommer ha någon större effekt på beståndet. I ett scenario där vattnet stiger högt upp i parken och tar tid på sig att rinna tillbaka så finns det dock en risk att systemet skadas. (Svensson, M) Blir vattnet stående i en längre period kommer trädens rotzon drabbas i form av minskad tillgång på syre vilket kommer leda till försämrad upptagningsförmåga av vatten och näring. Alarna som har förmåga att skjuta adventiva rötter liksom tillverka sitt eget kväve kommer då ha en klar fördel.

Överlag är det få träd som kan hantera stående vatten. Det finns olika åsikter kring hur väl den kinesiska sekvojan klarar att stå i vatten här i Sverige, enligt Magnus Svensson är den kinesiska sekvojan mer lämpad för översvämningsmiljöer än sumpcypressen. Det går dock att argumentera även för det motsatta. Enligt Eric Wahlsteen, universitetsadjunkt vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning på SLU Alnarp, är sumpcypressen, som i sin naturliga hemvist växer direkt i vatten, trots vårt kalla klimat lämpligare än den kinesiska sekvojan som föredrar att stå vid rörligt vatten. Klart är att båda två har förutsättningar att klara av fuktigare ståndorter. Det har även vingnöten som i sin naturliga miljö gärna växer nära vatten, dock står den naturligt aldrig i stillastående vatten. Hur väl dessa träd skulle hantera längre perioder i stående vatten är därför oklart.

Om längre översvämningar blir ett återkommande fenomen är risken en försämrad tillväxt och att beståndet stannar upp i sin utveckling. Inträffar dessutom översvämningarna under växtsäsongen innebär det extra stora risker för växtmaterialet. Torkskador som intorkade bladkanter och till och med lövfällande kan förekomma. I det värsta scenariot kommer delar av systemet dö ut. Dock tål det att nämnas att risken för ett sådant scenario är mycket liten. Viktigt att komma ihåg är att det finns en skillnad mellan vad ett växtmaterial klarar av och vad det presterar.



# 4. Diskussion

## 4.1 Risker med Dagvattenparken

När jag sökte efter liknande anläggningar som Dagvattenparken i Sverige och världen så var det svårt att hitta någon som har försökt sig på att bygga upp ett helt nytt vegetationssystem med buskar och träd utifrån förutsättningen att det ska fungera som ett magasin för skyfallsvatten. Detta beror antagligen på de risker som förknippas med att använda vedartade växter på översvämningsdrabbade ytor. Att Dagvattenparken kommer vara lite av ett pilotprojekt för en anläggning där man använder skyfallsvatten för att skapa en vegetationsmiljö gör att det finns en hel del risker med projektet.

En av de största riskerna i arbetet med Dagvattenparken är att prognosen kring hur mycket vatten som kommer komma in i parken slår fel. Det växtmaterial som används är anpassat efter återkommande översvämningar och en fuktigare miljö. Förändras vattentillgången så förändras platsens ståndort och växtvalet är då inte lika lämpligt. Jag har i mitt arbete med växtvalet till Dagvattenparken utgått från att ståndorten är en näringsrik och fuktig jord som upplever återkommande översvämningar, skulle detta inte stämma utan att platsen blir betydligt torrare finns där en risk att beståndet får en försämrad utveckling. Det växtförslag som jag tagit fram till Dagvattenparken kommer trots riskerna med största sannolikhet klara förutsättningarna som gäller på platsen och fylla sin funktion eftersom de är valda utifrån sin förmåga att hantera fluktuerande vattennivåer vilket även innebär torrare perioder. Risken för att Dagvattenparken kommer bli så pass torr att det blir en fara för växterna är ytterst liten. En annan risk som är svår att undvika är de översvämningar som kommer inträffa under beståndets unga dagar. Överlag är yngre individer känsligare för översvämningar än äldre och risken vid en längre översvämning är att många av småplantorna stryker med. Det är därför strategiskt att använda sig av en planteringsmodell där fler plantor än antalet slutplantor planteras.

En risk som har en direkt påverkan på hur växtsystemet kommer kunna hantera översvämningar är anläggningen och skötseln av beståndet. Ett växtsystem som inte anläggs och sköts på ett kunligt och hållbart sätt kommer vara känsligare för yttre påfrestningar och inte vara lika tolerant för stressande situationer såsom översvämningar. Det är därför av högsta vikt att beståndet sköts på rätt sätt, inte bara under etableringen utan även den framtida skötseln måste utföras med god kunskap och engagemang.

För att få fram ett växtmaterial till de våtare delarna av Dagvattenparken har jag använt mig både av tryckta och muntliga källor. Litteraturen har dock främst varit utländsk och baserat sina fakta på utländska förhållanden. De muntliga källorna är även de, trots sin expertis, relativt osäkra eftersom erfarenhet från liknande system saknas. Detta gör att det finns risker med att använda det föreslagna växtmaterialet. Att använda sig av exoter innebär dock som oftast en chansning innan materialet har testats. Men för att en utveckling ska ske och för att kunna bredda det material som används i stadens planteringar är det av vikt att ibland ta risker när nya växtsystem ska byggas upp. Enligt Allan Gunnarsson har exotiskt växtmaterial som är anpassat efter smalare situationer ofta prioriterats bort till fördel för de växter som är anpassade efter rikare ståndorter när material för nya planteringar tagits fram. (SLL) Detta har effekten att många av de växter som klarar de blöta förhållanden som kommer gälla i Dagvattenparken kan vara svåra att få tag på i handeln. Förhoppningsvis kommer branschens utbud av ett översvämningståligt växtmaterial öka i takt med att allt fler våtmarker och översvämningsytor anläggs och efterfrågan ökar.

## 4.2 Litteratur, källor och metod

Att jag valde att arbeta främst utifrån en litteraturstudie i den här uppsatsen beror på att det var svårt att hitta liknande anläggningar att besöka. Som tidigare nämnt så är de flesta anlagda översvämningssytor inte uppbyggda som ett fullt vegetationssystem utan snarare som vidsträckta gräsmattor, stenbelagda ytor eller som öppna bassänger. Att hitta referensprojekt i Sverige har därför inte varit en möjlighet. Det hade varit en tillgång för mitt arbete om jag hade haft möjlighet att besöka någon av de platser där det valda växtmaterialet växer naturligt men på grund av begränsade ekonomiska resurser har detta inte varit möjligt. Jag har istället besökt ett par platser i min närhet som har liknande förhållanden som de i Dagvattenparken, dock har dessa enbart kunnat användas som inspiration och inte som referensobjekt. Jag har sålunda varit bunden till litterära studier.

Det ska sägas att det är svårt att hitta en pålitlig litterär källa i sökandet av information om växter, speciellt när det gäller tolerans för väta och torka. Olika källor uppger olika fakta och det finns inga referenser kring var denna fakta är hämtad utan det verkar istället oftast vara byggt på författarens egna erfarenheter. Vad som är blött är dessutom en definitionsfråga, vad som anses blött för en författare är endast lite fuktigt för en annan. Glädjande nog så håller Henrik Sjöman och några kollegor på SLU på med ett forskningsprojekt som ska ta en titt på just dessa frågor. I framtiden kommer deras arbete vara till stor hjälp i arbetet med att beskriva och välja växter

När det gäller litteratur som behandlar vegetationsbyggnad och vegetationsestetik så finns där en hel del litteratur på ämnet både på svenska och engelska. *The Dynamic Landscape* (Dunnet, N & Hitchmough, J 2004) har varit en av de källor som jag bedömt vara relevant litteratur även om detta inte räknas som en vetenskaplig publikation. En stor del av den litteratur som användes för att söka kunskap om hur träd reagerar vid översvämningar och vattenmättade jordar är utländsk litteratur. I det här fallet har flera olika vetenskapliga artiklar använts som främsta källa. Artiklarna har varit publicerade av förlag som *Science Direct* och *Bio Science*. Att finna litteratur på detta ämne på svenska har varit mycket svårt. I boken *Träd i urbana landskap* (Sjöman, H & Slagstad, J 2015) finns en kortare del som behandlar träd och översvämningar men i övrigt är det svårt att hitta litteratur som tar upp de strategier som träd använder sig av vid återkommande översvämningar liksom vilket växtmaterial som kan vara lämpligt att använda sig av.

För att finna ett lämpligt växtmaterial har ett flertal olika källor använts. En av dessa källor som varit till stor hjälp är boken *Recommended urban trees: site assessment and tree selection for stresstolerance* (Bassuk, N et al. 2009) Här har ett system tagits fram som listar olika trädets vatten- och torktolerans på en skala från ett till tolv. Eftersom denna listning är anpassad efter ett varmare klimat än det som gäller i Sverige ska dock denna skala aldrig användas rakt av utan andra källor. Att se till hur träden växer i sin naturliga miljö har även det haft en påverkan i valet av växtmaterial men eftersom litteraturen inte har tagit hänsyn till det kalla klimat som gäller i Sverige och på grund av svårigheterna att översätta en plats till en annan är det oklart huruvida träden reagerar på samma sätt även i vårt klimat. Klart är att olika arters tolerans för blöta jordar minskar vid ett kyligare klimat, även växtsäsongens längd kan ha en påverkan. På grund av att litteraturen främst behandlat vegetation i ett varmare klimat har jag som komplement till litteraturen haft pågående diskussioner med Magnus Svensson som har en lång erfarenhet när det gäller att arbeta med exotiskt material i ett svenskt klimat. Utifrån hans rekommendationer har det växtmaterial jag tagit fram delats in i fem olika grupper beroende på deras översvämningstolerans och hur pass fuktigt de vill stå under normala förhållanden. Denna gruppering är baserad på den litteratur jag läst liksom Magnus Svenssons åsikter i ämnet. Det ska poängteras att denna gruppering inte är vetenskapligt gjord på det sätt att materialet är testat i praktiken utan detta är enbart teoretisk kunskap. För att Magnus Svensson inte ska fungera som ensam expert på detta ämne så har jag även fört samtal med Patrik Bellan som även han bidragit till sammanställningen av växtmaterialet.

Det ska nämnas att det ibland förekommit motstridiga uppgifter från dessa två muntliga källor. Detta beror antagligen på att detta är ett outforskat ämne och att det är svårt att uttala sig baserat på den kunskap vi har idag. Att det förekommer motstridiga åsikter angående hur pass väl ett växtmaterial hanterar en översvämningssituation visar på vikten av att använda flera olika källor i valet av vegetation.

En kritik mot mitt arbete skulle kunna vara att jag har använt mig av för få muntliga källor. Dock ska då nämnas att det har varit svårt att finna källor som har någon erfarenhet av ämnet. Det finns ett antal människor i Sverige som har en sådan bred kunskap inom växtkännedom att de kan räknas som tillförlitliga källor. Av dessa är det ytterst få, om ens det, som har en praktisk erfarenhet kring hur vedartade växter fungerar i översvämningssytor. Om det i framtiden ska vara aktuellt att använda sig av vedartade växter till översvämningssytor så måste vidare forskning göras och då främst praktiska försök där växtmaterialet testas i verkligheten. På grund av att tidsbrist och resursbrist så har inga praktiska försök kunnat göras under detta examensarbete. Detta är beklagligt ur den synvinkeln att det hade gett arbetet en större vetenskaplig tyngd.

## 4.3 Framtida forskning och projekt

Att det finns olika åsikter kring vilket växtmaterial som är lämpligt att använda vid anläggningar som kontinuerligt drabbas av översvämningar visar på vikten av vidare forskning på ämnet. Att genomföra längre projekt där den teoretiska kunskapen kring hur olika växtmaterial hanterar översvämningar prövas i praktiken är nödvändigt för att få fram ett säkert resultat. Ett sätt att göra detta är genom anläggningar som Dagvattenparken. En översvämningssyta kan fungera som ett levande laboratorium där nytt material testas inför framtiden. Eftersom de skador som kan uppkomma vid översvämningar ibland visar sig först efter en längre tidsperiod är det viktigt att forskningen bedrivs under flera år. Genom att studera de översvämningssytor vi har i Sverige kan vi få en ledtråd kring hur ett blött växtsystem utvecklas över tid men det är endast en fingervisning och inte ett bevis för hur ett system med ett mer exotiskt växtmaterial skulle kunna utvecklas över tid. Förslag på vidare forskning gällande ett lämpligt växtmaterial till översvämningssytor är att studera varaktighet, tidpunkt och frekvens av översvämningar under växtsäsongen. Detta för att se hur växtmaterialet reagerar vid länge kontra kortare översvämningar samt om återkomsttiden och frekvensen av översvämningar har en inverkan på växternas tolerans. Att dessa försök sker i praktiken och inte endast genom teorier med utgångspunkt i litteraturen är av största vikt.

I framtiden hade det varit intressant att se till hur ett översvämningssystem som det i Dagvattenparken hade kunnat utvecklas ur vegetationssynpunkt. Vilket växtmaterial kommer kunna hantera de återkommande översvämningarna och vilka arter kommer inte klara av de blöta förhållandena när de utsätts för ett kallare klimat? I artvalet till Dagvattenparken har jag trots att utbudet varit rätt smalt ändå kunnat välja relativt brett eftersom arbetet utgått från zon ett. För att utveckla arbetet hade det varit lämpligt att se ut ett material som även hade klarat kallare zoner. Att se hur ett liknande system hade kunnat byggas upp i de nordligare delarna av Sverige hade bidragit till förståelsen kring hur sambandet mellan vattentoleransen och ett kallt klimat ser ut.



Det hade även varit intressant att ta fram ett örtskikt, som även det hade varit tvunget att anpassas till översvämningssituationen. Även här hade en mix mellan inhemska och exotiska arter kunnat testas. Det har inte funnits några krav på att planteringen i Dagvattenparken ska ha någon renande funktion. Dock är det känt att vatten som får färdas genom vegetation genomgår en reningsprocess. Därmed hade översvämningssystem som det i Dagvattenparken även kunnat fungera som ett vattenrenande system vilket hade varit intressant att titta närmre på i framtiden. Det finns även flera olika alternativ kring hur dessa ytor hade kunnat utformas. I dagvattenparken har man valt att arbeta med en yta som tillfälligt översvämmas men även våtare system som snarare drar åt våtmarkshållet hade kunnat användas.

## 4.4 Uppnåddes syftet med arbetet?

Med den utveckling som klimatet har idag med alltmer nederbörd så kommer det inte vara hållbart att förlita sig på gamla system utan nya sätt att hantera vatten i våra urbana områden måste tas fram. Ett sätt att arbeta med dag- och skyfallsvatten är att använda det för att skapa intressanta växtmiljöer. Att bygga upp växtsystem som utgår från naturen är ett hållbart sätt att ta hand om vatten som dessutom bidrar till staden genom att öka biodiversiteten och erbjuda nya spännande gröna miljöer i stadsrummet. Min frågeställning kring hur ett vegetationssystem kan byggas upp som både ska erbjuda estetiska värden och vara tåligt vid fluktuerande vattennivåer samt vara hållbart över tid besvaras genom kunskapssammanställningen och under stycket 3.2 *Förslag till vegetationssystem för Dagvattenparkens våta ytor*. I kunskapssammanställningen presenteras ett växtsystems estetik och uppbyggnad liksom hur det ska etableras och skötas. Växtförslaget till Dagvattenparken är ett praktiskt exempel på hur ett växtsystem som ska klara fluktuerande vattennivåer kan byggas upp.

Min frågeställning kring vilket växtmaterial i form av träd och buskar som kan användas vid fluktuerande vattennivåer besvaras genom stycket 3.1 *Typer för fluktuerande vattennivåer* och genom växttabellen som bifogas till detta arbete. Växttabellen fokuserar främst på exotiska arter och min förhoppning är att den i framtiden kan utökas med fler arter. En kritik som kan riktas mot resultatet är att det genom att vara obeprövat i praktiken inte är vetenskapligt belagt. I framtiden kan det växtmaterial jag har tagit fram användas som referens när ett växtmaterial ska väljas ut som klarar av att stå i fuktigare planteringar, översvämningssytor och våtmarksområden. Min förhoppning är att jag genom detta arbete har visat på möjligheterna med att använda ett vedartat växtmaterial även vid våtare ståndorter.

Anläggningar som ska ta hand om eller, som i fallet med Dagvattenparken, magasinera vatten och samtidigt erbjuda ett estetiskt tilltalande växtsystem med hög biodiversitet har extra höga krav på sig att vara hållbara för yttre påfrestningar. Med mitt arbete visar jag på hur ett sådant system hade kunnat se ut.

När jag påbörjade mitt arbete med den här uppsatsen var ett av målen att arbetet skulle kunna användas som referens till liknande projekt som Dagvattenparken i framtiden, liksom skapa en ökad förståelse för de problem och möjligheter som varierande vattennivåer innebär för ett vegetationssystem. Detta anser jag mig ha lyckats med. Arbetet vänder sig både till aktiva inom branschen, såsom landskapsarkitekter, men även till studenter inom landskap- och trädgårdsområdet. Mitt arbete ska ses som en grund att stå på när kunskap söks. Idag finns det få praktiska exempel på anläggningar som är anlagda för att hantera översvämningar och samtidigt använda vattnet för att bygga upp ett vedartat vegetationssystem därmed finns få exempel att inspireras och hämta kunskap från.

Speciellt svårt är det att finna exempel på hur ett exotiskt växtmaterial hantera väta i vårt klimat. Min förhoppning är att det här arbetet kan vara en källa till inspiration och kunskap.

Huruvida det här arbetet har någon empirisk betydelse kan diskuteras. Eftersom det inte har funnits någon möjlighet att testa växtmaterialet i praktiken under arbetets gång och endast ett fåtal praktiska exempel har kunnat påvisas så anser jag att detta arbete har en mindre empirisk betydelse. Dock anser jag att den praktiska betydelsen av arbetet är större. Under mitt arbete har jag själv erfaren hur pass svårt det är att hitta information om hur vedartade växter hanterar översvämningar och vilket växtmaterial som skulle kunna användas vid översvämmande planteringar. I framtiden kommer våra städer med största sannolikhet vara tvungna att anpassas till ett klimat som är blötare än det vi ser idag. Att använda sig av översvämningssytor som den i Dagvattenparken är ett av sätten att anpassa staden efter det nya klimatet. Att då ha tillgång till ett växtmaterial som klarar påfrestningarna som det innebär är en klar fördel. På så sätt kan det här arbetet fylla en samhällsnyttig funktion.

## 4.5 Slutord

Idag är det svårt att finna ett växtmaterial som klarar att stå perioder i vatten, speciellt svårt är det att finna ett exotiskt växtmaterial. Det är därför viktigt att testa nytt växtmaterial och se var deras gränser går. Att ett träd klarar av att stå på en översvämmande jord är inte detsamma som att det är de förutsättningarna som ger den bästa utvecklingen hos individen. För att det ska vara hållbart att använda sig av ett exotiskt material i blöta planteringar så måste arter som inte bara kan hantera väta utan även har en god utveckling under blöta förhållanden användas. Enda sättet att utvärdera detta är att följa anläggningarna under en lång tid. Detta kan innebära att det tar ett tag innan vi i Sverige med säkerhet kan säga vad som är ett säkert växtmaterial i vårt klimat.

Det kan därmed verka osäkert och krångligt att anlägga översvämningssytor eller våtmarker i staden men det är i själva verket en fantastisk möjlighet att skapa nya spännande växtmiljöer. Gustavsson & Ingelög (1994) menar att skapandet av våtmarker i staden inte endast bidrar till den biologiska mångfalden utan även erbjuder flera skönhetsvärden. De menar vidare att våtmarker i staden ska ses som en möjlighet att skapa rika och annorlunda upplevelser. Med den utveckling vi har idag med ett allt blötare klimat för oss här i Norden är det av stor vikt att hantera allt överblivet vatten på ett genomtänkt sätt. Genom att använda överflödesvattnet för att skapa nya växtmiljöer går det att bidra till att skapa miljöer med en hög biologisk mångfald liksom rekreativa och pedagogiska värden. Jag hoppas att det här arbetet kan fungera som inspiration för att skapa växtmiljöer som idag är ovanliga i våra städer. Miljöer som kan vara med och ta hand om vårt vatten och samtidigt fylla en viktig funktion som ett annorlunda grönt inslag i vår urbana miljö.

# 5. Referenser

## Tryckta källor

Bassuk, N., Curtis, D., Marranca, B.Z., Neal, B (2009) *Recommended Urban Trees: Site assessment and tree selection for stress tolerance*. New York: Cornell university

Bell, S., Blom, D., Castel-Branco, C., Olsen, I, A., Rautamäki, M., Simson, A (2005) Design of urban forest. Konijnendijk, C. C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J (red) *Urban forest and trees*. Berlin: Springer-Verlag, ss. 149-186

Blom C.W.P.M., Bögemann G.M., Laan P., van der Sman A.J.M., van de Steeg H.M & Voesenek L.A.C.J. (1990). Adaptations to flooding in plants from river areas. *Aquatic Botany*, 38(1), ss. 29-47

Blom, C.W.P.M & Voesenek, L.A.C.J. (1996). Flooding: the survival strategies of plants. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(7), ss. 290-295

Dee, C (2001) *Form and fabric in landscape architecture: A visual introduction*. Oxon: Spoon press

De Vries, S., Pauleit, S., Seeland, K., Tyrväinen, L (2005) Benefits and uses of urban forests and trees. Konijnendijk, C. C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J (red) *Urban forest and trees*. Berlin: Springer-Verlag, ss. 81-114

Dirr, M.A (1997) *Dirr's hardy trees and shrubs*. London: Timber press

Dirr, M.A (1990) *Manual of woody landscape plants*. Champaign: Stipes publishing company

Dunnet, N (2004) The dynamic nature of plant communities- pattern and process in designed plant communities. Dunnet. N & Hitchmough. J (red), *The dynamic landscape*. New York: Taylor and Francis, s. 97-115

Dunnet, N., Kircher, W., Kingsbury, N (2004) Communicating naturalistic plantings: plans and specifications. Dunnet. N & Hitchmough. J (red), *The dynamic landscape*. New York: Taylor and Francis, s. 244-256

Folkesson, A (2016) *Jordkokboken*. Stockholm: Svensk byggtjänst

Gustavsson, R (2004) Exploring woodland design: designing with complexity and dynamics- woodland types, their dynamic architecture and establishment. Dunnet. N & Hitchmough. J (red), *The dynamic landscape*. New York: Taylor and Francis, s. 184-215

Gustavsson, R & Ingelög, T (1994) *Det nya landskapet*. Jönköping: Skogsstyrelsen

Kingsbury, N (2004) Contemporary overview of naturalistic planting design. Dunnet. N & Hitchmough. J (red), *The dynamic landscape*. New York: Taylor and Francis, s. 58-97

Koningen, H (2004) Creative management. Dunnet. N & Hitchmough. J (red), *The dynamic landscape*. New York: Taylor and Francis, s. 256-293

Kozłowski, T.T. (1984) Responses of Woody Plants to Flooding. Kozłowski T.T. (red.) *Physiological ecology*. New York: Academic Press, Inc, ss. 129-163

Lucas, W.R (1991) *The design of forest landscapes*. Oxford: Oxford University Press

Påhlsson, Å (1998) *Vegetationstyper i Norden*. Stockholm: Nordiska Rådet

Robinson, N (2004) *The planting design handbook*. Burlington: Ashgate Publishing Company

Sjöman, H & Slagstedt, J (2015) *Stadsträdslexicon*. Lund: Studentlitteratur

Sjöman. H, Slagstedt. J, Wiström. B & Ericsson. T (2015) Naturen som förebild. Sjöman. H & Slagstedt. J (red), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, ss. 57-222

Slagstedt, J., Gustafsson, E-L., Stål, Ö (2015) Förstå jorden. Sjöman. H & Slagstedt. J (red), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, ss. 541-604

*SLL: Ståndorter, lignoser och lignosanvändning*. Gunnarsson, Allan. Kompendium i kursen Vegetationsbyggnad och vegetationskännedom.

Stahre, P. (2004) *En långsiktig hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Svenskt vatten

Tonderski. K (2002) *Våtmarksboken, skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker*. Göteborg: Vattenstrategiska forskningsprogrammet (VASTRA)



## Elektroniska källor

Ahlman, S. (2011) *Plan B- hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn: Metodik och tillämpning*. Svenskt Vatten, Publikationer online, Tillgänglig via: [http://vav.griffel.net/filer/Rapport\\_2011-03.pdf](http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2011-03.pdf) [2016-10-10]

Baughman, M (2010) *Flooding effects on trees*. University of Minnesota. Tillgänglig via: <http://www.extension.umn.edu/environment/trees-woodlands/flooding-effects-on-trees/> [2016-11-20]

Ellerhoop arboretum. Tillgänglig via: <http://www.arboretum-ellerhoop-thiensen.de/aufgaben.html> [2016-11-20]

Malmö stad (2016) *Malmö stads strategiska klimatanpassningsarbete*, Publikationer online, Tillgänglig via: [http://www.klimatanpassning.se/polopoly\\_fs/1.103471!/Tor\\_Malm%C3%B6.pdf](http://www.klimatanpassning.se/polopoly_fs/1.103471!/Tor_Malm%C3%B6.pdf) [2016-10-20]

Malmö stad (2016) *Plan för Malmös vatten*, Publikationer online, Tillgänglig via: [http://malmo.se/download/18.6fb145de1521ab79c0a28886/1454677365252/Plan\\_f%C3%B6r\\_Malm%C3%B6s\\_vatten\\_samr%C3%A5dshandling\\_beslutad+KS+februari2016.pdf](http://malmo.se/download/18.6fb145de1521ab79c0a28886/1454677365252/Plan_f%C3%B6r_Malm%C3%B6s_vatten_samr%C3%A5dshandling_beslutad+KS+februari2016.pdf) [2016-10-18]

Malmö stad (2014) *Översiktsplan för Malmö*. Planstrategi. Malmö: Malmö stad kommunfullmäktige. Publikationer online, Tillgänglig via: [http://malmo.se/download/18.5bb0a05f145db1bc-43d6ac4/1401438553855/OP2012\\_planstrategi\\_antagen\\_140522.pdf](http://malmo.se/download/18.5bb0a05f145db1bc-43d6ac4/1401438553855/OP2012_planstrategi_antagen_140522.pdf) [2016-10-20]

Malmö stad (2016) *Ankarparken*. Tillgänglig via: <http://malmo.se/Stadsplanering--trafik/Stadsplanering--visioner/Utbbyggnadsomraden/Vastra-Hamnen-/Utemiljoer--parker/Parker-i-Vastra-Hamnen/Ankarparken.html> [2016-10-20]

Missouri botanical garden: plant finder. Tillgänglig via: <http://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/plantfindersearch.aspx> [2016-11-20]

Moviums växtdatabas Plantarum (2016) Tillgänglig via: <http://plantarum.slu.se/> [2016-11-20]

Rosati, A (2014) *Biologiska strategier hos träd för tillväxt och överlevnad i syrefattig hårdgjord stadsmiljö*. Kandidatuppsats, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Alnarp: Sveriges Lantbruks Universitet. Tillgänglig via: <http://stud.epsilon.slu.se/6749/> [2016-11-10]

Smhi (2014) *Extremt kraftigt regn över Malmö*. Tillgänglig via: <http://www.smhi.se/nyhetsarkiv/extremt-kraftigt-regn-over-malmo-1.77503> [2016-10-18]

Statens geotekniska institut (2008) *Jords egenskaper*. Tillgänglig via: <http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/info/pdf/sgi-i1.pdf> [2016-11-20]

Stahre, P. (2008) *Blue Green fingerprints in the city of Malmö*. Tillgänglig via: <http://www.vasyd.se/Artiklar/Avlopp/Avlopp-Dagvatten> [2016-10-18]

Tåsinge plads. (2016) Tillgänglig via: [http://klimakvarter.dk/wpcontent/uploads/2015/06/T%C3%A5singeplads\\_pixi\\_2015\\_UK\\_WEB.pdf](http://klimakvarter.dk/wpcontent/uploads/2015/06/T%C3%A5singeplads_pixi_2015_UK_WEB.pdf) [2016-09-16]

## Ej publicerade källor

Stoormgaard, E (2016) *Uppdragsbeskrivning för dagvattenparken*, Malmö Stad

Andersson, S (1999) *Mark och planteringsplan: Alkärr, Ankarparken*. Malmö stad

## Muntliga källor

Cornelia Wallner, Vasyd, Personligt möte i Malmö 2016-09-20

Edit Stormgaard, Malmö stads Gatukontor Genomförandeenheten, 2016-09-01 till och med 2016-12-01

Eric Wahlsteen, Universitetsadjunkt vid Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. SLU. Personligt möte

Magnus Svensson, Malmö stads Gatukontor Genomförandeenheten, Personligt möte i Malmö 2016-09-20, 2016-10-31 och 2016 -11-23

Patrick Bellan, Trädkonsult, personligt möte i Malmö 2016-11-10

Tor Fossum, Malmö stads Stadsbyggnadskontor, Presentation av arbetet med Malmö's skyfallsplan 2016-10-19

# 6.Figurförteckning

Figur 1: Öppna system för dagvatten. Illustration av författaren efter Stahre, P (2004) *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Svenskt vatten

Figur 2: Nulägesbild Dagvattenparken. Foto av Edit Stormgaard (2016)

Figur 3: Nulägesbild Dagvattenparken. Foto av Edit Stormgaard (2016)

Figur 4: Illustration över röret som leder in vatten i parken. Illustration av författaren (2016)

Figur 5: Illustrationsplan över Dagvattenparken. Illustration av Edit Stormgaard (2016)

Figur 6: Billingabäckens bäckalskog. Foto av författaren

Figur 7: Billingabäckens bäckalskog. Foto av författaren

Figur 8: Ankarparkens alkärr. Foto av författaren

Figur 9: Ankarparkens alkärr. Foto av författaren

Figur 10: Ankarparkens alkärr. Foto av författaren

Figur 11: Tåsinge plads. Foto av Edit Stormgaard (2016)

Figur 12: Tåsinge plads. Foto av författaren

Figur 13: Skogsbrynets uppbyggnad. Illustration av författaren

Figur 14: Trädet hjälper till att anpassa platsen till den mänskliga skalan. Illustration av författaren

Figur 15: Exempel på mörk högskog, bokskogen. Foto av författaren

Figur 16: Exempel på flerskiktat bestånd. Foto av författaren

Figur 17: Siktning i en skog. Illustration av författaren

Figur 18: Blandning utifrån *The planting design handbook*. Tabell av författaren efter Robinson, N (2004) *The planting design handbook*. Burlington: Ashgate Publishing Company

Figur 19: Blandning utifrån *Det nya landskapet*. Tabell av författaren efter Gustavsson, R & Ingelög, T (1994) *Det nya landskapet*. Jönköping: Skogsstyrelsen

Figur 20: Skogens succession. Illustration av författaren

Figur 21: Tabell succession. Illustration av författaren efter Sjöman, H, Slagstedt, J, Wiström, B & Ericsson, T (2015) *Naturen som förebild*. Sjöman, H & Slagstedt, J (red), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, ss. 57-222

Figur 22: CSRmodell. Illustration av författaren efter Sjöman, H, Slagstedt, J, Wiström, B & Ericsson, T (2015) *Naturen som förebild*. Sjöman, H & Slagstedt, J (red), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, ss. 57-222



Figur 23: Ståndorter i Sverige. Diagram av författaren efter Pålsson, Å (1994) *Vegetationstyper i Norden*. Stockholm: Nordiska Rådet

Figur 24: Exoter i ståndortsdiagrammet. Diagram av författaren efter *SLL: Ståndorter, lignoser och lignosanvändning*. Gunnarsson, Allan. Kompendium i kursen Vegetationsbyggnad och vegetationskännedom.

Figur 25: Jordaggregat. Illustration av författaren efter Slagstedt, J., Gustafsson, E-L., Stål, Ö (2015) Förstå jorden. Sjöman. H & Slagstedt. J (red), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, ss. 541-604

Figur 26: Stomata. Illustration av författaren.

Figur 27: Översvämning under vintern. Wikimedia commons (2007) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Djurgarden\\_Uggle\\_1.jpg?uselang=sv](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Djurgarden_Uggle_1.jpg?uselang=sv)

Figur 28: Adventiva rötter. Foto av författaren

Figur 29: Skala över vattenstress. Illustration av författaren efter Urban Horticulture Institute (2009) *Recommended Urban Trees: Site assessment and tree selection for stress tolerance*. New York: Cornell university

Figur 30: Alnus japonica. Wikimedia commons (2007) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Alnus\\_japonica](https://commons.wikimedia.org/wiki/Alnus_japonica)

Figur 31: Alnus glutinosa 'Imperialis'. Wikimedia commons (2008) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alnus\\_glutinosa\\_'Imperialis'\\_JPG1Aa.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alnus_glutinosa_'Imperialis'_JPG1Aa.jpg)

Figur 32: Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'. Flickr (2007) Tillgänglig via: <https://www.flickr.com/photos/jepoirrier/516415889>

Figur 33: Pterocarya rhoifolia. Wikipedia (2016) Tillgänglig via: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Fil:Pterocarya-rhoifolia-Detail.jpg>

Figur 34: Pterocarya fraxinifolia. Wikimedia commons (2009) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pterocarya\\_fraxinifolia\\_01\\_by\\_Line1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pterocarya_fraxinifolia_01_by_Line1.JPG)

Figur 35: Pneumatoforer. Foto av författaren

Figur 36: Ellerhoop arboretum. Wikimedia commons (2009) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arboretum\\_Ellerhoop\\_-\\_Wasserwald.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arboretum_Ellerhoop_-_Wasserwald.jpg)

Figur 37: Metasequoia glyptostroboides. Wikimedia commons (2008) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metasequoia\\_glyptostroboides\\_01\\_by\\_Line1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metasequoia_glyptostroboides_01_by_Line1.JPG)

Figur 38: Metasequoia glyptostroboides. Wikimedia commons (2000) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metasequoia\\_glyptostroboides\\_\(2943602269\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metasequoia_glyptostroboides_(2943602269).jpg)

Figur 39: Pinus bungeana. Wikimedia commons (2016) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus\\_bungeana,\\_bark.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_bungeana,_bark.jpg)

Figur 40: Picea mariana. Wikimedia commons (2009) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Picea\\_mariana\\_cones.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Picea_mariana_cones.jpg)

Figur 41: Nyssa växer tillsammans med Taxodium vid dammen i Köpenhamns botaniska trädgård. Foto av författaren

Figur 42: Cercidiphyllum japonica i höstfärger. Wikimedia commons (2007) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cercidiphyllum\\_japonicum\\_JPG01d.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cercidiphyllum_japonicum_JPG01d.jpg)

Figur 43: Betula nigra. Flickr (2015) Tillgänglig via: <https://www.flickr.com/photos/50697352@N00/20457912132>

Figur 44: Magnolia virginiana. Wikimedia commons (2007) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sweetbay\\_Magnolia\\_Magnolia\\_virginiana\\_Flowers\\_2816px.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sweetbay_Magnolia_Magnolia_virginiana_Flowers_2816px.jpg)

Figur 45: Cephalanthus occidentalis. Wikimedia commons (2006) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cephalanthus\\_occidentalis\\_2.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cephalanthus_occidentalis_2.JPG)

Figur 46: Illustration Dagvattenparken. Illustration av författaren

Figur 47: Snitt med arter till Dagvattenparken. Illustration av författaren

Figur 48: Matteuccia struthiopteris. Wikimedia commons (2005) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matteuccia\\_struthiopteris.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matteuccia_struthiopteris.jpg)

Figur 49: Carex elongata. Wikimedia commons (2008) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carex\\_elongata2.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carex_elongata2.JPG)

Figur 50: Filipendula ulmaria. Wikimedia commons (2004) Tillgänglig via: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filipendula\\_ulmaria1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filipendula_ulmaria1.jpg)

# 7. Bilagor

## Växttabell

Till den här växttabellen har jag med hjälp av litteraturen och muntliga källor (Magnus Svensson och Patrick Bellan) satt samman ett växtmaterial som kan vara aktuellt att använda vid våtmark- och översvämningsytor. Fokus ligger till stor del på ett exotiskt växtmaterial, här presenteras 47 stycken olika träd och 10 stycken olika buskar. Tillsammans med Magnus Svensson och med stöd av boken *Recommended urban trees: site assessment and tree selection for stresstolerance* har jag delat in växtmaterialet i fyra olika zoner som alla har fått en egen definition.

- Grupp ett: blött med tidvis stående vatten och återkommande översvämningar
- Grupp två: fuktigt med återkommande översvämningar på över ett dygn
- Grupp tre: fuktigt med återkommande översvämningar under ett dygn
- Grupp fyra: fuktigt men väl-dränerat, aldrig översvämmat

Det är främst grupp två och tre som är av intresse dock finns det ett antal arter som ligger på gränsen till grupp ett och fyra varför jag valt att ta med dessa grupper i min indelning. Dessa arter som ligger på gränsen har tendenser att klara antingen lite blötare (grupp 1) eller torrare (grupp 4).

Tabellen redovisar även den föredragna ljustillgången, växtzon och plats i beståndets skiktning. För att visa vilken källa som jag hämtat min information ifrån redovisas dessa i sifferform enligt nedan.

Källa 1: Bauhgman, M (2010)

Källa 2: Bellan, P (2016)

Källa 3: Dirr, M.A (1997)

Källa 4: Dirr, M.A (1990)

Källa 5: Missouri botanical garden (2016)

Källa 6: Movium, Plantarum (2016)

Källa 7: Sjöman, H & Slagstedt, J (2015)

Källa 8: SLL

Källa 9: Svensson, M (2016)

Källa 10: Urban horticulture institute (2009)

Källa 11: Wahlsteen, E (2016)



Vattentolerans grupp 1-2				
Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Ljustillgång	Källa
Övre trädskikt (över 20 m)				
Alnus japonica	japansk al	1-3	Sol/Sk	5,7,9
Undre trädskikt (10-20 m)				
Alnus glutinosa	klibbal	1-8	Sol/Hs	1,3,4,5,6,7,8,9,10
Alnus x spaethii	berlinal	1-2	Sol/Hs	2,7,9
Metasequoia glyptostroboides	kinesisk sekvoja	1-3	Sol/Hs	2,3,4,5,6,7,8,9,10
Salix alba var. sericea	silverpil	1-6	Sol	1,2,4,5,6,7,8,9
Salix fragilis	knäckepil	1-6	Sol	4,6,7,8,9
Buskträd (5-10m)				
Alnus glutinosa 'Imperialis'	flikbladig klibbal	1-3	Sol/Hs	7,9
Salix lucida	glanspil	1-5	Sol/Hs	6,7,9
Buskar (upp till 5 m)				
Aronia melanocarpa	Svart aronia	1-6	Sol/Hs	3,4,5,6,9
Rhamnus frangula	brakved	1-6	Sol/Sk	3,4,5,6,8,9

Vattentolerans grupp 2				
Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Ljustillgång	Källa
Övre trädskikt (över 20 m)				
Acer saccharinum	silverlönns	1-3	Sol/Hs	1,3,4,5,6,7,8,9
Betula pubescens	glasbjörk	1-7	Sol	9, 6,7,8,11
Undre trädskikt (10-20 m)				
Acer negundo	asklönns	1-4	Sol/Hs	1,3,4,5,6,7,9
Betula nigra	svartbjörk	1-2	Sol/Hs	1,2,3,4,5,6,7,9
Cercidiphyllum japonicum	katsura	1-4	Sol/Hs	2,3,4,5,6,7,8,9,10
Undre trädskikt (10-20 m)				
Prunus padus	häggs	1-7	Sol/Sk	3,4,5,6,7,8,9
Pterocarya fraxinifolia	kaukasisk vingnöt	1-3	Sol/Hs	4,5,6,7,8,9
Buskträd (5-10m)				
Alnus firma	avenboksals	1-2	Sol/Hs	7,9
Prunus grayana	pärllhägg	1-4	Sol/Hs	6,7,9
Buskar (upp till 5 m)				
Ribes alpinum	måbärs	1-6	Sol/Sk	2,3,4,5,6,8,9

Vattentolerans grupp 2-3				
Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Ljustillgång	Källa
Övre trädskikt (över 20 m)				
Thuja occidentalis	östamerikansk tuja	1-5	Hs	1, 3, 4,5,6,7,9
Undre trädskikt (10-20 m)				
Populus lasiocarpa	storbladig poppel	1-3	Sol	6,7,9
Sorbus alnifolia	körsbärsoxel	1-3	Sol	4,5,7,9,10
Taxodium distichum	sumpcypress	1-2	Sol	1,2,3,4,5,6,7,9,10
Buskträd (5-10m)				
Nyssa sylvatica	nyssa	1-2	Sol/Hs	2,3,4,5,6,7,9,10
Pinus bungeana	vitbarkig kinesisk tall	1	Sol	3,4,7,11
Buskar (upp till 5 m)				
Cephalanthus occidentalis	bollbuske	1-2	Sol/Hs	1,3, 4,5,9
Euonymus europeaus	benved	1-5	Hs	3,4,5,6,8,9

Vattentolerans grupp 3				
Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Ljustillgång	Källa
Övre trädskikt (över 20 m)				
Liriodendron tulipifera	tulpanträd	1-2	Sol	3,4,5,6,7,9,10
Tsuga mertensiana	bergshemlock	1-5	Sol/Hs	4,6,7,9
Thuja plicata	jättetuja	1-5	Hs	3,4,5,6,7,9
Picea sitchensensis	sitkagran	1-6	Sol/Sk	6,7,9
Pinus sylvestris	vanlig tall	1-8	Sol	3,4,5,6,7,9
Undre trädskikt (10-20 m)				
Acer x freemanii	freemanlönns	1-2	Sol/Hs	3,6,7,9,10
Betula albosinensis	kopparbjörk	1-4	Sol	4,6,7,9
Betula alleghaniensis	Gulbjörk	1-4	Hs	3,4,7,9
Gleditsia triacanthos	korstörne	1-2	Sol	3,4,5,6,7,9,10
Liquidambar styraciflua	ambraträd	1	Sol	2,3,4,5,6,7,9,10
Pinus contorta	contortatall	1-7	Sol	4,6,7,9
Quercus palustris	kärrek	1-3	Sol/Hs	3,4,5,6,7,9,10
Buskträd (5-10m)				
Acer tataricum ssp. ginnala	ginnalalönns	1-5	Sol/Hs	3,4,5,6,7,9,10
Acer pensylvanicum	strimlönns	1-4	Hs	2,4,5,6,7,9
Amelanchier lamarckii	prakthäggmispel	1-5	Sol/Hs	5,6,7,9
Magnolia virginiana	virginianamagnolia	1	Sol/Hs	3,4,5,7,9
Picea mariana	svartgran	1-6	Sol/Hs	1, 4,6,7,9
Buskar (upp till 5 m)				
Cornus kousa	kinesisk kornell	1-3	Hs	3,4,5,6,7,9
Lonicera xylosteum	skogstry	1-7	Sol/Sk	3,4,5,6,8,9
Viburnum sargentii 'Onondaga'	blodolvon	1-4	Hs	3,6,9



Vattentolerans grupp 3-4				
Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Ljustillgång	Källa
Övre trädskikt (över 20 m)				
-	-	-	-	-
Undre trädskikt (10-20 m)				
Abies grandis	kustgran	1-4	Hs	5,6,7,9
Celtis occidentalis	bäralm	1-3	Sol	1,3,4,5,6,7,9,10
Larix kaempferi	japansk lärk	1-5	Sol	3,4,5,6,7,8,9
Buskträd (5-10m)				
Abies amabilis	purpurgran	1-5	Hs/Sk	6,7,9
Catalpa bignoides	trumpetträd	1-2	Sol	1,3,4,6,7,9
Cornus florida	blomsterkornell	1-2	Sol	1,3, 4,5,6,7,9
Tsuga heterophylla	hemlock	1-4	Hs/Sk	4,5,6,7,9
Buskar (upp till 5 m)				
Viburnum opulus	skogsolvon	1-6	Sol/Hs	3,4,5,6,8,9
Viburnum plicatum var. tomentosum	Japansk snöbolls-buske	1-3	Sol/Hs	3,4,6,9

Diagram över skugg och fukttolerans hos trädsorter aktuella för  
Dagvattenparken i Malmö

